

p-ISSN: 2550-1232  
e-ISSN: 2550-0929

**JURNAL**

**SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK**

**Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan**

**Volume 7, Nomor 2, Mei 2023**

Foto ©MBRAI & Bionesia



**Diterbitkan oleh:**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS PAPUA  
MANOKWARI**

# **JURNAL**

## **SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK**

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

**Volume 7, Nomor 2, Mei 2023**

Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik adalah berkala ilmiah hasil penelitian dan telaah pustaka bidang perikanan dan kelautan, diterbitkan oleh Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) – Universitas Papua (UNIPA). Terbit pertama kali pada bulan Mei 2017 dalam versi cetak dan online. Sejak tahun 2021, jurnal ini diterbitkan 4 (dua) kali setahun pada bulan Februari, Mei, Agustus dan November. Redaksi menerima sumbangan artikel dengan ketentuan seperti yang tercantum pada halaman akhir.

### **PENGELOLA JURNAL**

*Penanggung Jawab*

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - UNIPA

*Editor Utama*

Dr. A. Hamid A. Toha, M.Si

*Sekretaris*

Tresia S. Tururaja, S.Ik., M.Si

*Bendahara*

Nurhani Widiastuti, S.Pi., M.Si

*Editor Pelaksana*

Muhammad Dailami, S.Si, M.Si

Dandy Saleki, S.Ik, M.Si

Anastasia Gustiarini, S.Hut., M.Si

Aradea Bujana Kusuma, S.Si., M.Si

Bayu Pranata, S.Pi., MP

Novelina Tampubolon, S.Hut., M.Si

Susana Endah Ratnawati, S.Pi., M.Si

*Alamat Redaksi*

Gedung Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) – UNIPA

Jl. Gunung Salju Amban, Kampus UNIPA Manokwari 98314

Telp (0986) 211675, 212165; Fax (0986) 211675

e-mail: [admin@ejournalfpikunipa.ac.id](mailto:admin@ejournalfpikunipa.ac.id)

website: <http://ejournalfpikunipa.ac.id/index.php/jsai>

Informasi berlangganan, korespondensi dan pengiriman artikel dapat menghubungi redaksi ke alamat di atas.

Print ISSN : 2550-1232

Elektronik ISSN : 2550-0929

# JURNAL

## SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

Volume 7, Nomor 2, Mei 2023

### DAFTAR ISI

<b>Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Kembung Lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing Bandar Lampung</b> <i>Qadar Hasani, Irvan Hambali, Abdullah Aman Damai, Suparmono Suparmono, David Julian, Luluk Irawati</i>	109 - 120
<b>Potensi Mangrove sebagai Penunjang Ekowisata Bahari di Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung</b> <i>Anma Hari Kusuma</i>	121 - 134
<b>Evaluasi Profit dan Kelayakan Finansial Budidaya Pembesaran Ikan Lele Menggunakan Pakan Pelet pada Pokdakan Mina Tanjung Makmur Kabupaten Tulungagung</b> <i>Susadiana, Mochammad Fattah, Pudji Purwanti, Dwi Sofiati, Asyifa Anandya, Diana Aisyah</i>	135 - 142
<b>Carrying Capacity and Suitability Indexs of Pasir Putih Beach for Ecotourism designation in Manokwari West Papua</b> <i>Sahirudin, Wahyudi, Paulus Boli</i>	143 - 152
<b>Teknologi Budidaya Cacing Sutra (<i>Tubifex</i> sp.) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat</b> <i>Alni Nuraisyah, Rendi Rendi, Muhammad Abror, Retno Cahya Mukti</i>	153 - 160
<b>Identifikasi Molekuler dan Posisi Filogenetik Ikan Sili (<i>Mastacembelidae: Macrognathus</i>) dari Sungai Brantas, Jawa Timur, berdasarkan DNA mitokondria Gen COI</b> <i>Wahyu Endra Kusuma, Ifa Sufaichusan, Bela Fatma Hani Ayu Lestari, Yuni Widyawati</i>	161 - 174
<b>Analisis Indeks Keragaman Hasil Tangkapan pada Rumpon Berbasis Sumberdaya Lokal di Perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya</b> <i>Melisa Rahayu, Muhammad Rizal, Hafinuddin Hafinuddin, Samsul Bahri, Ikhsanul Khairi, Afdhal Fuadi, Mursyidin Zakaria, Muhammad Ali Sarong</i>	175 - 190
<b>Komposisi Hasil Tangkapan Ikan di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat</b> <i>Jeremias Rumala Tuhumena, Lindon Robinson Pane, Sedy Lely Merly, Rosa Delima Pangaribuan, Dandi Saleky</i>	191 - 200

<b>Analisis Vegetasi Mangrove di Kelurahan Bonkawir Kota Waisai Kabupaten Raja Ampat</b> <i>Simon Sanadi, Novelina Tampubolon, Nurhani Widiastuti, Fanny Fransina C Simatauw, Marjan Bato, Bernadus Duwit</i>	<b>201 - 214</b>
<b>Model Pengembangan Bisnis Pukat Cincin Skala Kecil Berkelanjutan Pada KM Pricilia di Desa Latta, Kota Ambon</b> <i>Simon Marsholl Picaulima, Meyske Angel Rahantoknam, Sona Sonia Renew, Baleta Jamlean, Sandra Yani Rettob, Aditiya Bakri</i>	<b>215 - 232</b>

## Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing Bandar Lampung

The Length-Weight Relationship and Condition Factors of Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) Landed at the Lempasing Fishing Port Bandar Lampung

Qadar Hasani<sup>1\*</sup>, Irvan Hambali<sup>1</sup>, Abdullah Aman Damai<sup>1</sup>, Suparmono<sup>1</sup>, David Julian<sup>1</sup>, Luluk Irawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro, No. 1. Gedong Meneng, Bandar Lampung, 35144, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Politeknik Negeri Lampung, Jalan Soekarno Hatta No.10, Rajabasa Raya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, 35144, Lampung, Indonesia

\*Korespondensi: masqod@fp.unila.ac.id

### ABSTRAK

Volume hasil tangkapan dan harga ikan kembung di Kota Bandar Lampung yang terus meningkat beberapa tahun terakhir, mendorong upaya penangkapan yang semakin intensif dan eksploitatif. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan panjang-berat, sebaran panjang, faktor kondisi, dan pola pertumbuhan ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang didaratkan di PPP Lempasing, Kota Bandar Lampung. *Penelitian ini diharapkan menjadi* informasi dasar bagi pengelolaan sumberdaya ikan kembung lelaki di Perairan Teluk Lampung dan sekitarnya. Sampel ikan kembung lelaki *diperoleh dari ikan* yang di daratkan di PPP Lempasing sepanjang bulan Juli-September 2022. Sampel ikan diukur panjang dengan pita ukur, dan beratnya *menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 1 mm dan 0,1 gr, selanjutnya dianalisis sebaran panjangnya, faktor kondisi dan hubungan panjang-berat. Ukuran panjang ikan yang didaratkan di PPP Lempasing berkisar antara 170–282 mm. Ukuran ikan terkecil pada selang kelas 170–184 mm. Ukuran ikan yang paling banyak tertangkap selang kelas 230–240 mm. Faktor kondisi tertinggi bernilai 1,02 ditemukan pada selang kelas ikan terkecil. Nilai faktor kondisi menunjukkan nilai tidak berbeda nyata dengan 1. Hubungan panjang-berat menunjukkan persamaan  $W=0,0017L^{2,086}$  dengan nilai koefien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,811. Pola pertumbuhan ikan *kembung lelaki* bersifat allometrik negatif. Hal ini menggambarkan bahwa ikan kembung lelaki cenderung pipih. Penelitian lebih lanjut terkait pola reproduksi, indeks kematangan gonad, komposisi jumlah dan produktivitas hasil tangkapan, hubungannya parameter lingkungan secara periodik dan berkelanjutan sangat dibutuhkan dalam rangka upaya pengelolaan sumberdaya ikan kembung lelaki yang presisi dan berkelanjutan.*

**Kata kunci:** Berkelanjutan; faktor kondisi; panjang-berat; pengelolaan; sumberdaya;

### ABSTRACT

The increase in the volume of catches and the price of mackerel in Bandar Lampung in recent years can encourage more intensive and exploitative fishing efforts. The aims of this study is analyze the length-weight relationship, condition factors, and growth patterns of Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) landed at the Lempasing Fishing Port, as basic information for the management of *R. kanagurta* resources in the waters of Lampung Bay and its surroundings. Samples of Indian mackerel were obtained from fishes landed at Lempasing Fishing Port during July-Sept 2022. The fish samples

were measured for length and weight, then analyzed for length distribution, condition factors and length-weight relationships. The length of the fish landed at the Lempasing Fishing Port ranged from 170–282 mm. The smallest fish size in the class interval 170–184 mm. The size of the most caught fish are in the class interval of 230–240 mm. The highest condition factor value of 1.02 was found in the smallest fish class interval. Condition factor showed that the values were not significantly different from 1. The equation of length-weight relationship is  $W=0.0017L^{2.086}$  with a determination coefficient value ( $R^2$ ) of 0.811. The growth pattern is negative allometric. This illustrates that Indian mackerel landed at the Lempasing Fishing Port tended to be thin. Further research related to reproductive patterns, gonadal maturity index, composition of catch number, catch productivity periodically and sustainable is urgently needed for precise and sustainable management of Indian mackerel resources.

**Keywords:** Condition factors; length-weight; management; resources; sustainability

## PENDAHULUAN

Ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) merupakan ikan pelagis kecil (Susanti et al., 2019; Sudarno et al., 2020; Wulandari & Kantun, 2021), yang merupakan ikan ekonomis penting (Sinaga & Afriani, 2020; Aprilia et al., 2021) dan tersebar di seluruh perairan Indonesia (Sinaga & Afriani, 2020). Ikan kembung hidup di perairan pantai atau perairan oseanik (Sudarno et al. 2020), biasanya membentuk gerombolan besar/*schooling* (Abubakar et al., 2019; Pratama et al., 2019; Marasabessy, 2020), dan menyebar luas di wilayah tengah perairan Indo-Pasifik (Peristiwady, 2006; Sudarno et al. 2020).

Ikan kembung biasanya ditangkap dalam jumlah besar menggunakan alat tangkap mini *purse seine* (Zamroni & Suwarso, 2011; Susanti et al., 2019), atau alat tangkap jaring insang/gill net (Arami & Mustafa, 2010; Asriyana et al., 2020; Sinaga & Afriani, 2020) dengan menggunakan armada kapal dibawah 10 GT (Aprilia et al., 2021). Ikan kembung (termasuk kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) dan kembung perempuan (*Rastrelliger brachyoma*)) merupakan spesies yang dominan tertangkap di Perairan Selat Sunda (Tarigan et al., 2020); termasuk di perairan sekitar Teluk Lampung. Penangkapan ikan kembung di perairan sekitar Teluk Lampung mencapai 233.219 kg pada tahun 2021 (BPS,

2022). Menurut BPS Kota Bandar Lampung, produksi ikan kembung di Kota Bandar Lampung mencapai 40.000 kg pada 2019 (BPS, 2020), 40.120 kg pada tahun 2020 (BPS, 2021), dan terus meningkat menjadi sebesar 80,000 kg pada tahun 2021 (BPS, 2022). Harga ikan kembung di tingkat pedagang di Kota Bandar Lampung berkisar Rp.35.000,- 40.000/kg, sedangkan harga eceran mencapai Rp. 45.000–45.000/kg (BPS, 2021; BPS, 2022). Ikan kembung di beberapa daerah mempunyai kisaran harga yang lebih murah yaitu antara Rp25.000–Rp35.000 per kg tergantung ukuran ikan dan musim (Susanti et al., 2019).

Volume produksi/hasil tangkapan dan harga ikan kembung di Kota Bandar Lampung dan Provinsi Lampung berdasarkan data BPS, 2018–2022 cenderung meningkat beberapa tahun terakhir. Kondisi ini menggambarkan bahwa minat/permintaan masyarakat akan ikan kembung semakin tinggi (Marasabessy, 2020). Tingginya permintaan masyarakat akan ikan kembung dikhawatirkan akan mendorong upaya dan perilaku penangkapan ikan kembung di perairan Teluk Lampung semakin intensif, dan bersifat eksploitatif. Kondisi ini dikhawatirkan akan menyebabkan kondisi penangkapan berlebih/*overfishing* (Katiandagho & Marasabessy, 2017; Aprilia et al., 2021). Sifat sumberdaya ikan kembung yang terbuka/*open access* (Sparre & Venema

1999) dan milik bersama/*common property* (Sinaga & Afriani, 2020), juga mendukung kekhawatiran kelestarian stok ikan kembung di perairan Teluk Lampung. Meskipun sumberdaya perikanan mampu memperbaiki (*renewable sesources*) (Sinaga & Afriani, 2020), namun pemanfaatan yang eksploitatif dan berlangsung terus menerus berpotensi mengancam keberlanjutan sumberdaya ikan dan turunnya produktivitas hasil tangkapan nelayan (Aprilia et al., 2021), dalam kasus ini adalah sumberdaya ikan kembung di perairan Teluk Lampung.

Penelitian tentang panjang-berat ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) sangat penting dilakukan sebagai dasar pengetahuan kondisi biologi ikan kembung dalam rangka pengelolaan sumberdaya ikan kembung (Rosli & Isa, 2012). Analisis panjang-berat ikan juga penting sebagai indikator biologi dari kondisi ekosistem perairan tersebut (Courtney et al., 2014; Marasabessy, 2020). Hubungan panjang-berat ikan dan faktor kondisi ikan juga memberikan gambaran tentang kondisi pertumbuhan ikan (Nugroho et al., 2021; Wulandari & Kantun, 2021). Aspek ukuran panjang dan berat ikan juga dapat menjadi fokus utama dalam menentukan daerah penangkapan ikan (Tarigan et al., 2020). Sebaran frekuensi panjang dan hubungan panjang-berat serta faktor kondisi ikan merupakan informasi penting sebagai salah satu faktor pertimbangan dalam menetapkan strategi pengelolaan perikanan (Marasabessy, 2020). Caesario et al. (2022), telah mendeskripsikan kondisi aspek biologi ikan kembung lelaki di Teluk Lampung pada periode April-Juni 2022. Namun demikian penelitian lain belum banyak dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk melanjutkan penelitian sebelumnya, guna memberikan informasi tentang hubungan panjang-berat, sebaran panjang, faktor kondisi, dan pola pertumbuhan ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang

didaratkan di PPP Lempasing, sebagai informasi dasar bagi pengelolaan sumberdaya ikan kembung di Perairan Teluk Lampung dan sekitarnya.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli–September 2022. Kegiatan penelitian dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Lempasing, Bandar Lampung, yang merupakan salah satu pelabuhan perikanan terpadat dan teramai di Provinsi Lampung. Hasil tangkapan nelayan di PPP Lempasing didominasi jenis ikan pelagis seperti ikan tongkol, cumi, tengiri, layang, selar dan kembung. Ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing umumnya ditangkap nelayan dari perairan sekitar Teluk Lampung dan perairan sekitar Teluk Semaka hingga mendekati Selat Sunda. Daerah penangkapan ikan tiap nelayan berbeda-beda berdasarkan ukuran dan jenis kapal (Putera & Setyobudiandi).

### Pegukuran Panjang dan Berat ikan

Sampel ikan ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang diukur adalah ikan yang didaratkan di PPP Lempasing. Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan setelah kegiatan bongkar muat kapal nelayan sebelum dan setelah kegiatan pelelangan. Kegiatan ini dilaksanakan pada pukul 19.30–21.00 WIB dan pada pukul 04.00–06.00 WIB. Sebanyak 150 sampel ikan diukur panjang dan beratnya. Pengukuran panjang ikan dilakukan menggunakan pita ukur (meteran pita) dengan ketelitian 1 mm, sedangkan pengukuran berat ikan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 1 gr (Gambar 1), data yang diperoleh selanjutnya dituliskan pada kertas kerja dan ditabulasikan ke dalam database pada perangkat lunak Microsoft Excel .



Gambar 1. Pengukuran panjang dan berat ikan kembang lelaki di PPP Lempasing

### Perhitungan Pola Pertumbuhan, Faktor Kondisi dan Hubungan Panjang-Berat

Analisis hubungan panjang-berat ikan dihitung dengan menggunakan persamaan Effendie, (2002); De-Robertis & William, (2008); Nasution et al., (2015); Dwitasari et al., (2016), seperti berikut:

$$W = aL^b$$

Dimana W adalah berat/bobot ikan (g); L adalah panjang ikan (mm); sedangkan a dan b adalah konstanta (Effendie, 2002). Untuk memudahkan perhitungan, persamaan hubungan panjang-berat selanjutnya ditransformasikan dengan dalam bentuk persamaan logaritmik (Effendie, 2002; Suruwaki & Gunaisah, 2012; Bunyamin et al., 2016), sehingga didapatkan persamaan linear seperti berikut:

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Faktor kondisi adalah gambaran keadaan/kemontokan ikan yang dinyatakan dengan nominal/angka yang dihitung berdasarkan data panjang dan berat ikan (Effendie et al., 2002; Ubamnata et al., 2015). Analisis faktor kondisi dipergunakan untuk melihat gambaran kondisi ikan berdasarkan kapasitas fisiknya menggunakan sistem matrik, yang berdasarkan hubungan panjang dan bobot. Apabila pola pertumbuhan ikan bersifat allometrik maka dapat menggunakan persamaan Effendie (2002), sebagai berikut:

$$K_n = \frac{W}{aL^b}$$

Jika pertumbuhan ikan kembang bersifat isometric, maka persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$K_n = \frac{10^5 W}{L^3}$$

Dimana  $K_n$  adalah nilai faktor kondisi; W sama dengan berat ikan (gr); L adalah panjang (mm); sedangkan a dan b merupakan konstanta. Nilai a dan b pada perhitungan tersebut dapat menjadi penentu pola pertumbuhan (Effendie, 2002) dengan kriteria sebagai berikut: Jika  $b = 3$ , maka pola pertumbuhan ikan bersifat isometrik yang mana menunjukkan penambahan panjang dan berat ikan seimbang; Jika  $b < 3$ , maka pertumbuhan ikan bersifat allometrik negatif dimana penambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya; dan jika  $b > 3$ , maka pertumbuhan ikan bersifat allometrik positif yang artinya penambahan berat ikan lebih cepat dibandingkan pertambahan panjangnya. Penggolongan kategori ini telah digunakan oleh banyak penelitian tentang pola pertumbuhan dan hubungan panjang-berat ikan kembang di Indonesia, seperti Nasution et al. (2015); Pratama et al. (2019); Susanti et al. (2019); Marasabessy (2020); dan Sinaga & Afriani (2020). Uji t dilakukan untuk memastikan apakah nilai b berbeda nyata dengan 3 atau tidak (Suruwaky & Gunaisah, 2012).

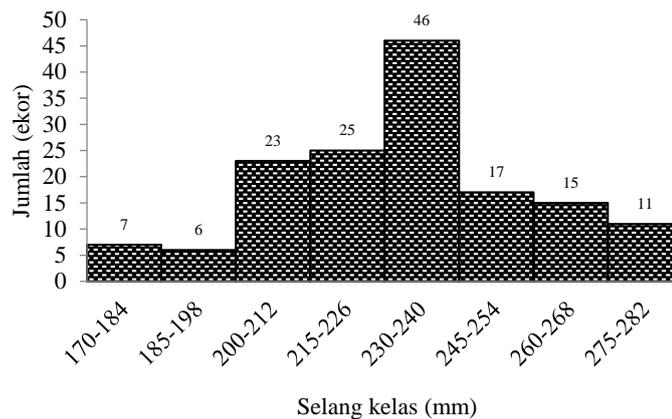
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Sebaran Panjang Ikan Kembang Lelaki

Sebaran panjang ikan kembang lelaki (*Restrelliger canugarta*) yang

didaratkan di PPP Lempasing, Kota Bandar Lampung, terdiri dari delapan kelompok sebaran panjang. Kelompok sebaran panjang dengan jumlah tertinggi adalah ukuran 230-240 mm yaitu sebesar 32,00%. Kelompok panjang dengan selang kelas 215-226 mm sebesar 16,67%; selang kelas 200-212 mm sebesar 15,33%; selang kelas 245-254 mm sebesar 11,33%; selang kelas 260-

268 mm sebesar 10,00%; selang kelas 275-282 mm sebesar 7,33%; selang kelas 170-184 mm sebesar 4,67%; dan selang kelas panjang dengan jumlah terkecil yaitu ukuran 185-198 mm yaitu sebesar 4%. Panjang ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing yang terpendek adalah 170 mm dan panjang tertinggi/maksimal adalah 282 mm (Gambar 2).



Gambar 2. Sebaran Panjang Ikan Kembung Lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing

Panjang ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing terpendek adalah 170 mm. Penelitian sebelumnya (April-Juni) menunjukkan nilai 140 mm (Caesario et al., 2022). Nilai ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan ukuran ikan kembung lelaki yang didaratkan di beberapa daerah di Indonesia. Panjang ikan kembung lelaki yang tertangkap di Perairan Sorong Papua berukuran terkecil 135 mm (Suruwaky & Gunaisah (2013). Ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPN Pelabuhan Ratu, Jawa Barat berukuran terpendek 133 mm (Nasution et al., (2015), di perairan Kabupaten Kendal, terpendek berukuran 140 mm (Adlina et al. (2016), di Pelabuhan Perikanan Tambak Lorok Semarang, terpendek 79 mm (Wandira et al., 2018), di Perairan sekitar Desa Sidangoli Dehe, Halmahera Barat, ukuran terpendek 150 mm (Abubakar et al., 2019). Ikan kembung lelaki yang ditangkap dengan gill net di Sibolga memiliki ukuran panjang terkecil 165 mm (Sinaga & Afriani 2020), sedangkan ikan kembung

yang ditangkap di di Perairan Maros Selat Makassar, berukuran terpendek 130 mm (Wulandari & Kantun 2021). Pada daerah penangkapan yang mungkin sama, ikan kembung yang didaratkan di PPP Lempasing, juga lebih besar daripada ikan kembung yang ditangkap di Selat Sunda, yang berukuran terkecil 130 mm (Tarigan et al., 2020). Namun hasil penelitian Marasabessy (2020), menunjukkan bahwa ikan kembung lelaki yang ditangkap di pesisir Timur Perairan Biak, Papua berukuran terkecil 257 mm, atau lebih panjang dari hasil penelitian ini. Perbedaan kondisi fisik-kimia perairan, ketersediaan makanan, kompetisi dan musim penangkapan, merupakan penyebab perbedaan kondisi ini (Spare & Venema, 1999).

Panjang tertinggi ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing pada bulan Juli-September 2022 berukuran 282 mm. Penelitian Caesario et al. (2022), panjang ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing pada bulan April-Juni 2022 berukuran

terpanjang 259 mm. Ukuran ini lebih tinggi dari panjang tertinggi ikan kembung lelaki yang didaratkan di berbagai daerah di Indonesia antara lain: 255 mm di Perairan Sorong (Suruwaky & Gunaisah, 2013); 262 mm di PPN Pelabuhan Ratu (Nasution et al., 2015); 210 mm di di Perairan Kabupaten Kendal (Adlina et al., 2016); terpanjang 253 mm di Perairan Pesisir Takalar, Sulawesi Selatan (Kasmi et al., 2017); 255 mm di Pelabuhan Perikanan Tambak Lorok Semarang (Wandira et al., 2018); 185 mm di Sibolga, Sumatera Utara (Sinaga & Afriani, 2020); 240 mm di Perairan Selat Sunda (Tarigan et al., 2020); dan 175 mm di Perairan Maros Selat Makassar (Wulandari & Kantun 2021), tetapi lebih pendek dari ikan kembung lelaki yang didaratkan di Pesisir Timur Perairan Biak, dengan panjang tertinggi 292 mm (Marasabessy, 2020). Hal ini dapat digunakan sebagai indikator bahwa kondisi perairan daerah penangkapan (*fishing ground*) ikan kembung yang didaratkan di PPP Lempasing tergolong baik. Dalam hal ini, pertumbuhan selain dipengaruhi oleh faktor jenis ikan, keturunan, jenis kelamin dan faktor genetik (Effendie, 2022), juga sangat

dipengaruhi oleh faktor eksternal berupa kondisi perairan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis (Mulfizar et al. 2012; Wandira et al. 2018), dan kondisi biologis, ketersediaan makanan, serta adanya penyakit dan parasit (Spare & Venema, 1999; Effendie, 2002; Mulfizar et al., 2012; Wandira et al., 2018).

### Faktor Kondisi

Faktor kondisi pada penelitian ini, dihitung untuk menggambarkan ikan dari segi kapasitas fisiknya untuk survival dan reproduksi (Wujdi *et al.*, 2012). Nilai faktor kondisi dihitung berdasarkan selang kelas panjang ikan (Tabel 1). Faktor kondisi ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing terendah bernilai 0,89 pada selang kelas panjang 215-226 mm dan tertinggi bernilai 1,02 pada selang kelas panjang 170-184 mm, dengan nilai rata-rata faktor kondisi sebesar 0,96. Berdasarkan hasil uji t, nilai faktor kondisi ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing bernilai sama dengan 1, kecuali pada kelas panjang 215-226 mm yang bernilai < 1.

Tabel 1. Nilai Faktor Kondisi Ikan Kembung Lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing

No	Selang kelas (mm)	n	Faktor kondisi	Hasil Uji t
1	170-184	7	1,02±0,06	$K_n = 1$
2	185-198	6	0,99±0,15	$K_n = 1$
3	200-212	23	0,95±0,11	$K_n = 1$
4	215-226	25	0,89±0,08	$K_n < 1$
5	230-240	46	0,99±0,12	$K_n = 1$
6	245-254	17	0,95±0,09	$K_n = 1$
7	260-268	15	0,95±0,06	$K_n = 1$
8	275-282	11	0,97±0,07	$K_n = 1$

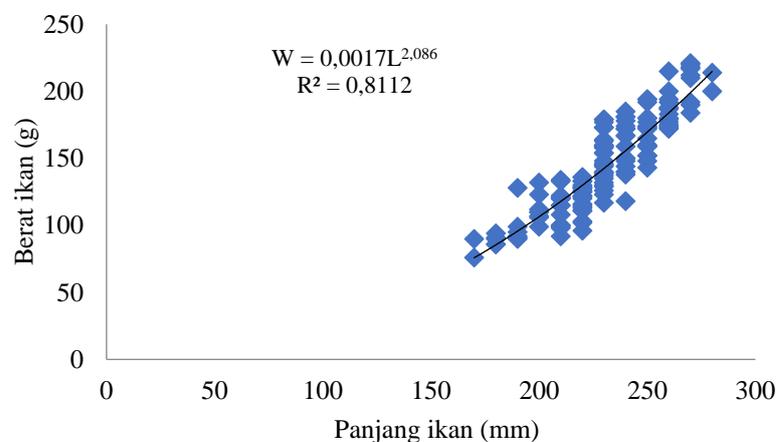
Faktor kondisi relatif ( $K_n$ ) ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing, bernilai 0,89–1,02. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai  $K_n$  pada hampir semua selang kelas panjang menunjukkan  $K_n = 1$ , kecuali pada selang panjang 215–226 mm ( $K_n < 1$ ) (Tabel 1). Nilai  $K_n$  tertinggi cenderung diperoleh pada ikan-ikan berukuran kecil (selang panjang 170–184 mm dan 185–198 mm). Kondisi ini umum terjadi pada

pola pertumbuhan panjang dan berat ikan. Nilai  $K_n$  umumnya berfluktuasi, ikan-ikan berukuran kecil umumnya memiliki nilai  $K_n$  yang lebih tinggi, kemudian menurun ketika ikan bertambah besar (Effendie, 2022). Nilai  $K_n$  tinggi juga diperoleh pada selang kelas panjang 230–240 mm, yang menunjukkan bahwa pada selang kelas ini ikan cenderung lebih gemuk dibandingkan selang kelas lain, kondisi

ini diduga bahwa ikan kembung lelaki dalam kondisi matang gonad. Sayangnya penelitian ini tidak tersedia data tentang tingkat kematangan gonad. Namun menurut Putera & Setyobudiandi (2019), ikan kembung lelaki yang ditangkap di Selat Sunda (didaratkan di PPP Lempasing dan Labuan Banten) umumnya terbanyak matang gonad pada bulan Juni-September (ikan jantan) dan pada bulan Agustus-September (ikan betina). Nilai ini menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang ikan kembung relatif normal

### Hubungan Panjang-berat Ikan Kembung Lelaki

Hubungan panjang-berat ikan kembung lelaki pada penelitian ini dianalisis menggunakan persamaan logaritmik (Effendie, 2002), dengan mempertimbangkan nilai a dan b. Analisis hubungan panjang-berat ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif dengan nilai b sebesar 2,086 (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan Panjang-Berat Ikan Kembung Lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing

Berdasarkan konfirmasi menggunakan uji t, nilai ini terkonfirmasi berbeda nyata. Sehingga dapat disimpulkan nilai  $b < 3$ . Hal ini berarti hubungan panjang bobot dapat dikatakan allometrik negatif, atau secara umum menurut Effendie (2002), pertumbuhan panjang ikan kembung yang didaratkan di PPP Lempasing lebih tinggi dari pertumbuhan bobotnya.

Hubungan panjang-berat ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing menunjukkan persamaan  $W = 0,0017 L^{2,086}$ , dengan nilai b sebesar 2,086. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,8112, yang menunjukkan bahwa model atau persamaan dapat dipercaya untuk menggambarkan hubungan panjang-berat ikan. Hasil uji t mengkonfirmasi bahwa nilai b berbeda

nyata dengan nilai 3 (nilai pada persamaan hubungan panjang-berat ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing menunjukkan nilai  $b < 3$ ).

Secara umum nilai ini menunjukkan pola pertumbuhan ikan kembung lelaki bersifat allometrik negatif atau penambahan panjangnya lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya (Effendie, 2022). Nilai ini bertolak belakang dengan nilai panjang minimal dan panjang maksimal jika dibandingkan dengan ikan kembung lelaki yang ditangkap di berbagai perairan di Indonesia. Panjang minimal dan maksimal ikan yang didaratkan di PPP Lempasing cenderung lebih besar daripada panjang ikan yang ditangkap di beberapa daerah lain di Indonesia, tetapi nilai koefisien b menunjukkan nilai yang

lebih kecil. Ikan kembung lelaki yang ditangkap di Perairan Sorong nilai  $b$  2,877 – 2,980 (Suruwaky & Gunaisah, 2013); di Pelabuhan Ratu nilai  $b$  sebesar 2,325 (Nasution et al. (2015); di Tambak Lorok Semarang  $b$  bernilai 2,826 (Wandira et al., 2018); di Perairan Biak nilai  $b$  sebesar 2,77 dan 2,96 (Marasabessy, 2020); dan di Perairan Maros Selat Makassar nilai  $b$  antara 2.971 dan 2.973 (Wulandari & Kantun, 2021). Menurut Effendi (2002) jika  $b < 3$  berarti pertumbuhan ikan bersifat allometrik negatif, atau penambahan panjang ikan lebih dominan daripada penambahan beratnya. Menilik bahwa nilai  $b$  ikan kembung lelaki yang ditangkap di berbagai perairan di Indonesia umumnya juga bernilai  $< 3$ , patut dipertimbangkan bahwa pola pertumbuhan ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing cenderung tidak mengikuti pola pertumbuhan ini, seperti dinyatakan oleh Effendi (2002), bahwa nilai  $b$  kebanyakan berada pada kisaran 2,4–3,5, namun bila berada di luar kisaran tersebut maka bentuk tubuh ikan di luar kebiasaan bentuk ikan secara umum. Tetapi harus diakui bahwa ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing walaupun ukuran panjangnya lebih besar daripada ikan kembung yang ditangkap di beberapa perairan di Indonesia, tetapi cenderung lebih kurus. Hal ini memungkinkan dugaan bahwa ikan kembung bentuknya relatif pipih jika dibandingkan ikan lain secara umum, memang tidak mengikuti pola pertumbuhan panjang-berat ikan secara umum. Tentu saja dugaan ini membutuhkan bukti melalui penelitian lebih lanjut.

Secara umum ukuran ikan terkecil dan ukuran ikan terbesar yang didaratkan di PPP Lempasing, lebih besar daripada ikan kembung lelaki yang ditangkap di berbagai daerah di Indonesia, namun demikian nilai faktor kondisi relatif ( $K_n$ ) menunjukkan hal yang sebaliknya, dengan demikian dapat diduga bahwa walaupun ukuran panjang ikan kembung lelaki yang didaratkan di PPP Lempasing ukurannya lebih besar, namun cenderung

lebih kurus, sehingga bobotnya cenderung lebih kecil. Faktor-faktor eksternal (kondisi fisik-kimia perairan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis), faktor biologis dan komponen hayati seperti ketersediaan makanan dan kompetisi diduga bertanggungjawab atas kondisi ini (Spare & Venema, 1999; Effendi, 2002; Mulfizar et al., 2012; Wandira et al. 2018).

## KESIMPULAN

Sebaran panjang ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang didaratkan di PPP Lempasing, umumnya didominasi ikan-ikan yang berukuran sedang pada selang panjang 230–240 mm. Faktor kondisi ikan kembung yang didaratkan di PPP Lempasing menunjukkan nilai sama dengan 1, hampir pada semua selang kelas panjang. Persamaan hubungan panjang-berat ikan menunjukkan bahwa ikan kembung yang didaratkan di PPP Lempasing, memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif. Pola pertumbuhan ini juga ditemui pada ikan-ikan kembung yang ditangkap di berbagai perairan di Indonesia. Penelitian lebih lanjut tentang pola reproduksi, indeks kematangan gonad, ukuran pertama kali matang gonad, komposisi jumlah, produktivitas hasil tangkapan (CPUE), kondisi parameter lingkungan perairan, dengan data yang akurat dan berkelanjutan (*time-series*) sangat dibutuhkan dalam rangka upaya pengelolaan sumberdaya ikan kembung lelaki yang akurat/presisi, lestari dan berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pelabuhan Perikanan Lempasing, Provinsi Lampung yang telah memberikan izin, fasilitas, data, dan informasi kepada peneliti, sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, S., Subur, R., & Tahir, I. (2019). Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ikan kembung (*Rastrelliger* sp) di Perairan Desa Sidangoli Dehe Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(1): 42–51. DOI: <http://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1008>
- Aprilia, R., Susiana, & Muzammil. (2021). Tingkat pemanfaatan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di perairan Mapur yang didaratkan di Desa Kelong, Kabupaten Bintan. *Jurnal Kelautan*. 4(2): 111-119. DOI: <http://doi.org/10.21107/jk.v14i2.9723>
- Arami, H. & Mustafa, A. (2010). Analisis selektivitas gillnet yang dioperasikan di Perairan Lentea, Kecamatan Kaledupa Selatan Kabupaten Wakatobi. *Warta Iptek*, 18(1): 38-43.
- Asriyana, A., Halili, H., & Irawati N. (2020). Size structure and growth parameters of striped eel catfish (*Plotosus lineatus*) in Kolono Bay, Southeast Sulawesi, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 13(1): 268-279.
- BPS [Badan Pusat Statistik] (2020). Bandar Lampung dalam Angka, 2020. Badar Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. 334 Hlm
- BPS [Badan Pusat Statistik] (2021). Bandar Lampung dalam Angka, 2021. Badar Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. 347 Hlm
- BPS [Badan Pusat Statistik] (2022). Bandar Lampung dalam Angka, 2022. Badar Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. 356 Hlm
- BPS [Badan Pusat Statistik] (2022). Provinsi Lampung dalam Angka, 2022. Badar Pusat Statistik Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 802 Hlm
- Bunyamin, Hadi, H.P., & Hasan, O.D.S. (2016). Analisis pengelolaan penangkapan ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) secara berkelanjutan di Perairan Selat Lombok. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* 10(3): 181-191.
- Caesario, R., Delis, P.T., & Julian, D. (2022). Struktur ukuran, tipe pertumbuhan dan faktor kondisi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Lempasing. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 7(2):87-92.
- Courtney, Y., Courtney, J., & Courtney, M. (2014). Improving weight-length relationship in fish to provide more accurate bioindicators of ecosystem condition. *J. Aquatic Science and Technology*. 2(2): 181-190.
- De-Robertis, A. K., & William. (2008). Weight-length relationship in fisheries studies: the standard allometric model should applied with caution. *Trans. Am. Fish Soc.* 137:707-719.
- Dwitasari, P.P., Hasani, Q., & Diantari, R. (2016). Kajian isi lambung ikan lais (*Cryptopterus lais*) di Way Kiri, Tulang Bawang Barat, Lampung. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 5(1): 611-620.
- Effendie, M.I. (2002). Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Katiandagho, B., & Marasabessy, F. (2017). Potensi reproduksi, pola pemijahan serta alternatif pengelolaan ikan kembung laki-laki (*Rastrelliger kanagurta*) di sekitar Pesisir Timur Perairan Biak. *Jurnal Agrikan*. 10(2): 51-55.
- Marasabessy, F. (2020). Hubungan panjang-berat dan factor kondisi ikan kembung lakilaki (*Rastrelliger kanagurta*) di sekitar Pesisir Timur Perairan Biak. *Barakuda*. 45(1): 28-34.
- Nasution, M.A., Kamal, M.M., & Azis, K.A. (2015). Pertumbuhan dan reprduksi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier 1817) yang didaratkan di PPN

- Pelabuhan Ratu. *Jurnal Perikanan Tropis*. 2(1): 44-54.
- Nugroho, R.A., Florentino, A.P., Lariman, Aryani, R., Rudianto, & Kusneti, M. (2021). Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi relatif lima spesies ikan di Sungai Suwi Muara Ancalong, Kutai Timur. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 6 (2): 64-70. DOI: <http://doi.org/10.24002/biota.v6i2.3524>
- Peristiwady, T. (2006). Ikan-Ikan Laut Ekonomis Penting di Indonesia; Petunjuk Identifikasi. LIPI Press. Jakarta. 270 Hlm.
- Pratama, C., Hartati, H., & Redjeki, S. (2019). Biologi ikan kembung *Rastrelliger* spp, (*Actinopterygii: Scombridae*): ditinjau dari aspek panjang-berat dan indeks kematangan gonad di Perairan Semarang. *Journal of Marine Research*. 8(2): 189-196. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr>
- Putera, M.L.A., & Setyobudiandi, I. (2019). Reproduksi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1816) kaitanya dengan suhu permukaan laut ii Perairan Selat Sunda. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 3(1): 30-37.
- Rosli, N.A.M., & Isa, M.M. (2012). Length-weight and length-length relationship of longsnouted catfish, *Plicofollis argyropleuron* (Valenciennes, 1840) in the Northern Part of Peninsular Malaysia. *Journal Tropical Life Sciences Research*. 23(2):59-65.
- Sinaga, I., & Afriani, A. (2020). Hubungan panjang dan berat ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) hasil tangkapan gillnet di Sibolga. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan*. 10(2): 41-44.
- Spare, P., & Venema, S.C. (1999). Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Buku 1. Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 Hlm.
- Sudarno, S., La Anadi, & Asriyana. (2020). Biologi reproduksi ikan kembung (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) di Teluk Staring, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 20 (1): 59–68. DOI: <http://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1676>
- Susanti, E., Setyanto, A., Setyohadi, D., & Jatmiko, I. (2019). Studi aspek reproduksi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier1817) pada musim peralihan di Selat Madura. *BAWAL, Widya Riset Perikana Tangkap*. 11 (1): 45-58. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.11.1.2019.45-58>
- Suruwaky, A.M., & Gunaisah, E. (2012). Identifikasi tingkat eksploitasi sumberdaya ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) ditinjau dari hubungan panjang-berat. *Jurnal Akuatika*, 4(2): 131-140.
- Tarigan, D.J., Cahyadi, F.D., Sasongko, A.S., Yonanto, L., & Rahayu, B.D. (2020). Daerah penangkapan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) di Selat Sunda pada Musim Peralihan. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 11(1): 63-79.
- Ubamnata, B., Diantari, R., & Hasani, Q. (2015). Kajian pertumbuhan ikan tembakang (*Helostoma temminckii*) di Rawa Bawang Latak, Kabupaten Tulang Bawang, Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(2): 90-99. DOI: <http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v15i2.115>
- Wandira, A.W., Suryono, C.A., & Suryono. (2018). Kajian Kelas Panjang-berat Ikan Pelagis Kecil Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger canagurta*) Yang Didaratkan Di Tambak Lorok, Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 7(4): 293-302.
- Wulandari, S., & Kantun, W. (2021). Aspek biologi ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachyoma* Bleeker, 1851) di Perairan Maros

Selat Makassar. *Gorontalo Fisheries Journal*. 4(1): 1-13.

Zamroni, & Suwarso. (2011). Studi tentang biologi reproduksi beberapa spesies ikan pelagis kecil di Perairan Laut Banda. *BAWAL, Widya Riset Perikanan Tangkap*. 3(5): 337-344. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.3.5.2011.337-344>



## Potensi Mangrove sebagai Penunjang Ekowisata Bahari di Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung

The Potential of Mangroves as Support of Marine Ectourism at Ketapang Beach,  
Batu Menyan Village, Teluk Pandan Sub-District, Pesawaran District, Lampung  
Province

Anma Hari Kusuma<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Lampung, Lampung, Jalan Prof. Dr. Ir. Sumantri  
Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung

\*Korespondensi email: [anma.hari@fp.unila.ac.id](mailto:anma.hari@fp.unila.ac.id)

### ABSTRAK

Mangrove merupakan tumbuhan tingkat tinggi yang hidup di pesisir tropis mampu beradaptasi terhadap salinitas yang dipengaruhi oleh pasang surut. Mangrove memiliki fungsi ekologi dan fungsi ekonomi. Fungsi ekologi diantaranya adalah sebagai pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, habitat berbagai macam biota laut untuk tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan (*nursery ground*) dan tempat memijah (*spawning ground*) di perairan. Sedangkan fungsi ekonomi diantaranya adalah sebagai lokasi wisata, penyedia bahan pangan dan obat-obatan. Pantai Ketapang merupakan kawasan yang memiliki ekosistem mangrove yang dapat dijadikan objek dan daya tarik wisata. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi mangrove sebagai penunjang ekowisata bahari di Pantai Ketapang. Penelitian ini dilakukan bulan September 2021. Lokasi penelitian di Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Analisis Kesesuaian kawasan ekowisata mangrove di Pantai Ketapang untuk semua stasiun pada kondisi sesuai bersyarat. Daya dukung kawasan sebanyak 90 orang per hari. Daya dukung pemanfaatan sebanyak 9 orang per hari. Informasi mengenai kondisi dan potensi ekosistem mangrove di Pantai Ketapang dapat digunakan untuk menentukan strategi pengelolaan wilayah pesisir dan laut secara berkelanjutan baik untuk konservasi laut maupun pengembangan ekowisata bahari.

**Kata kunci:** Daya dukung; ekowisata; kesesuaian lahan; Mangrove;

### ABSTRACT

Mangroves are high level plants that live on tropical coasts capable of adapting to salinity which is influenced by tides. Mangroves have ecological functions and economic functions. Ecological functions include protecting the shoreline, preventing seawater intrusion, habitat for various kinds of marine biota for feeding grounds, nursery grounds and spawning grounds in the waters. While the economic functions include as a tourist location, provider of food and medicine. Ketapang Beach is an area that has a mangrove ecosystem that can be used as a objects and attractions tourism. The purpose of this study was to analyze the potential of mangroves as a support for marine ecotourism at Ketapang Beach. This research was conducted in September 2021. The research location was Ketapang Beach, Batu Menyan Village, Teluk Pandan District, Pesawaran Regency, Lampung Province. Analysis of the suitability of the mangrove ecotourism area at Ketapang Beach for all stations under conditional conditions. The carrying capacity of the area is 90 people per day. The carrying capacity of the utilization of as many as 9 people per day. Information about the condition and potential of the mangrove ecosystem on

Ketapang Beach can be used to determine strategies for managing coastal and marine areas in a sustainable manner both for marine conservation and for the development of marine ecotourism.

**Keywords:** Carrying capacity; ecotourism; land suitability; mangroves;

## PENDAHULUAN

Mangrove merupakan tumbuhan tingkat tinggi yang hidup di pesisir tropis mampu beradaptasi terhadap salinitas yang dipengaruhi oleh pasang surut (Utomo *et al.*, 2017). Mangrove memiliki fungsi ekologi dan fungsi ekonomi. Fungsi ekologi diantaranya adalah sebagai pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, habitat berbagai macam biota laut untuk tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan (*nursery ground*) dan tempat memijah (*spawning ground*) di perairan (Schaduw *et al.*, 2011). Sedangkan fungsi ekonomi diantaranya adalah sebagai lokasi wisata, penyedia bahan pangan dan obat-obatan (Yulianda, 2019). Pantai Ketapang merupakan kawasan yang memiliki ekosistem mangrove yang dapat dijadikan sarana wisata. Mangrove sebagai suatu ekosistem memiliki potensi keindahan alam dan jasa lingkungan seperti vegetasi, asosiasi biota laut dan lingkungan sekitarnya. Besarnya keanekaragaman hayati di ekosistem mangrove merupakan kekuatan utama sekaligus nilai jual kegiatan pengembangan wisata. Menurut Undang Undang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata, wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dalam mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, mempelajari keunikan daya tarik suatu lokasi dalam jangka waktu tertentu. Pesatnya pertumbuhan wisata dapat meningkatkan jumlah wisatawan dan meningkatkan ekonomi lokal, namun di sisi yang lain juga mampu mengeksploitasi sumber daya alam secara berlebihan dan dapat mengurangi kualitas wisata itu sendiri (Lin dan Yang 2016). Industri pariwisata merupakan bisnis besar dan akan terus tumbuh. Perencanaan yang baik dan

pembangunan berwawasan lingkungan merupakan tantangan bagi perencanaan wisata di seluruh dunia (Goeldner dan Ritchie 2009). Konsep perkembangan wisata saat ini sudah mulai berubah dari yang sebelumnya berupa *old tourism* menjadi *new tourism*. *Wisata old tourism* merupakan kegiatan wisata yang hanya datang untuk berwisata saja sedangkan konsep *new tourism* merupakan kegiatan wisata yang mengandung unsur konservasi dan edukasi (Agussalim dan Hartoni 2014).

Ekowisata merupakan konsep pemanfaatan wisata yang berkelanjutan dan bertanggung jawab serta berkelanjutan (Yulianda, 2019). Tujuan dari ekowisata selain untuk menikmati keindahan alam juga melibatkan unsur pendidikan, pemahaman dan dukungan terhadap usaha konservasi alam dan peningkatan pendapatan masyarakat setempat. Agar dapat tercapainya konsep ekowisata tersebut maka perlu dilakukan analisis kesesuaian lahan dan daya dukung kawasan. Analisis kesesuaian lahan merupakan suatu cara menentukan kesesuaian kawasan untuk kegiatan pemanfaatan tertentu termasuk ekowisata. Penyusunan matriks kesesuaian lahan untuk ekowisata dilakukan berdasarkan matriks kondisi fisik dan studi pustaka.

Daya dukung merupakan konsep dasar yang dikembangkan untuk kegiatan pengelolaan suatu sumberdaya alam dan lingkungan yang lestari, melalui ukuran kemampuannya. Menurut Coccossis *et al.*, (2002) daya dukung wisata adalah jumlah wisatawan per area dan waktu yang dapat disediakan oleh area wisata setiap tahunnya tanpa menimbulkan kerusakan yang permanen atau kemampuan suatu area untuk mendukung kegiatan wisata tanpa menimbulkan penurunan kepuasan wisatawan. Lim dan Yang (2016) menjelaskan daya dukung

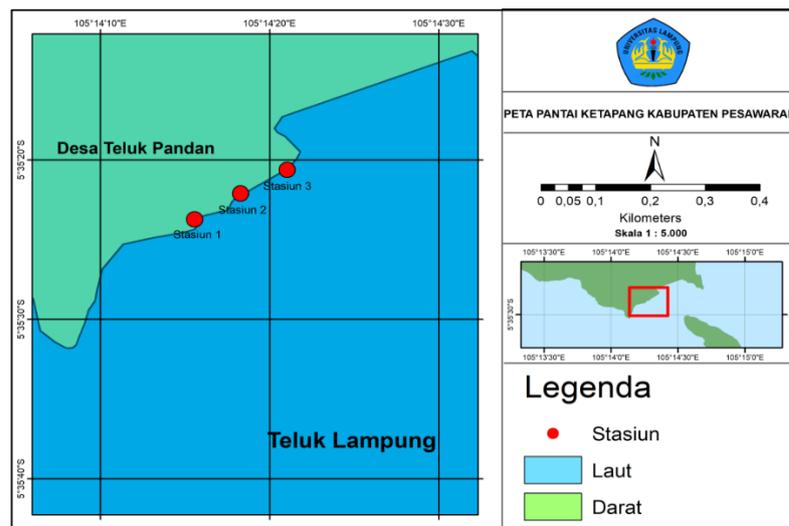
wisata menunjukkan jumlah pengembangan wisata dan kegiatan yang dapat terjadi di dalam area. Jika melebihi batas tersebut, maka fasilitas menjadi jenuh, pengunjung menjadi tidak puas dan terjadi degradasi lingkungan. Daya dukung yang telah terlampaui akan mengakibatkan degradasi sumberdaya alam, mengurangi kepuasan pengunjung dan merugikan aspek sosial-ekonomi masyarakat. Ekowisata mangrove Pantai Ketapang merupakan salah satu pendekatan dalam pemanfaatan ekosistem mangrove secara lestari. Penerapan konsep ekowisata diharapkan dapat mengurangi tingkat kerusakan oleh masyarakat dan meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar.

Pengembangan dan pengelolaan sumberdaya alam di wilayah pesisir untuk kegiatan ekowisata yang terencana, terpadu dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk keseimbangan pembangunan wilayah serta menjamin kelestarian sumberdaya lingkungan. Pemanfaatan jasa lingkungan ekosistem mangrove melalui pengembangan ekowisata diharapkan dapat mendukung upaya peningkatan kesejahteraan dan mutu kehidupan masyarakat dengan tetap menjaga kelestarian dan keseimbangan sumberdaya mangrove. Pengembangan

ekowisata mangrove dapat menjadi strategi konservasi yang tepat, karena sumberdaya alam sedikit sekali mengalami tekanan dan masyarakat serta pengelola mendapat kemanfaatan sosial ekonomi yang lebih besar. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi mangrove sebagai penunjang ekowisata bahari di Pantai Ketapang. Dengan konsep ekowisata diharapkan dapat terwujud kelestarian sumberdaya hayati dan keseimbangan ekosistem, sehingga dapat mendukung upaya peningkatan kesejahteraan dan mutu kehidupan masyarakat disekitar Pantai Ketapang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan bulan September 2021. Lokasi penelitian di Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (Gambar 1). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System (GPS)*, akuades, kompas, *roll-meter*, kantong plastik, kertas saring, dan tabel data patok kayu, pita transek, pensil, spidol, kamera digital, buku identifikasi mangrove.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

Pengambilan contoh mangrove dilakukan menggunakan metode *line*

*transect kuadrat*. Penentuan stasiun dilakukan berdasarkan keterwakilan

objek. Stasiun penelitian terdapat 3 stasiun yang berbeda, dimana pada setiap stasiun terdapat 3 kali ulangan. Jalur transek pengamatan tegak lurus dari arah laut ke arah darat sepanjang mangrove dan mewakili zonasi mangrove. Transek dalam sub stasiun berkisar 100 m sedangkan jarak antar stasiun berkisar 300 m, Struktur komunitas mangrove dibagi menjadi tiga struktur yaitu : semai dengan diameter 1-2 cm, anakan dengan diameter 2-4 cm dan tinggi >1 m, pohon dengan diameter > 4 cm.

### Kerapatan Jenis (Di)

Kerapatan jenis (Di) merupakan jumlah tegakan jenis ke-i dalam suatu unit area. Penentuan kerapatan jenis menggunakan persamaan :

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Keterangan:

Di : Kerapatan jenis i (individu/m<sup>2</sup>)  
ni : Jumlah total individu  
A : Luas area (m<sup>2</sup>).

### Kerapatan Relatif (RD<sub>i</sub>)

Kerapatan relatif (RD<sub>i</sub>) merupakan perbandingan antara jumlah jenis tegakan jenis ke-i dengan total tegakan seluruh jenis. Penentuan kerapatan relatif (RD<sub>i</sub>) menggunakan persamaan:

$$RD_i = \frac{ni}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

RD<sub>i</sub> : Kerapatan relatif (%)  
ni : jumlah individu  
 $\sum n$  : jumlah seluruh individu

### Frekuensi Jenis (Fi)

Frekuensi jenis (Fi) merupakan peluang ditemukan suatu jenis ke-i dalam semua petak contoh dibanding dengan jumlah total petak contoh yang dibuat untuk menghitung frekuensi jenis (Fi) menggunakan persamaan:

$$Fi = \frac{pi}{\sum p}$$

Keterangan:

Fi : Frekuensi jenis i  
pi : Jumlah petak sampel  
 $\sum p$  : Jumlah total petak sampel

### Frekuensi Relatif (RF<sub>i</sub>)

Frekuensi relatif (RF<sub>i</sub>) adalah perbandingan antara frekuensi jenis ke-i dengan jumlah frekuensi seluruh jenis. Frekuensi relatif (RF<sub>i</sub>) dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$RF_i = \frac{Fi}{\sum F} \times 100\%$$

Keterangan:

RF<sub>i</sub> : Frekuensi relatif (%)  
Fi : Frekuensi jenis I  
 $\sum F$  : jumlah frekuensi seluruh jenis

### Penutupan Jenis (Ci)

Penutupan jenis (Ci) adalah luas penutupan jenis ke-i dalam suatu unit area tertentu. Untuk menghitung penutupan jenis menggunakan persamaan:

$$Ci = \frac{\sum BA}{A}$$

Keterangan:

Ci : Luas penutupan jenis i

$$BA : \frac{\pi DBH^2}{4}$$

Keterangan:

DBH : Diameter pohon dari jenis i  
A : Luas total area

### Penutupan Relatif (RC<sub>i</sub>)

Penutupan relatif (RC<sub>i</sub>) yaitu perbandingan antara penutupan jenis ke-i dengan luas total penutupan untuk seluruh jenis. Penutupan Relatif (RC<sub>i</sub>) dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$RC_i = \frac{Ci}{\sum C} \times 100\%$$

Keterangan:

RCi : Penutupan relatif (%)

Ci : Luas area jenis i

$\sum C$  : Luas total area penutupan seluruh jenis

### Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting (INP) adalah penjumlahan nilai relatif (RDi), frekuensi relatif (RFi) dan penutupan relatif (RCi) dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$INP = RDi + RFi + RCi$$

Keterangan:

RDi : Kerapatan relatif

RFi : Frekuensi relatif

RCi : Penutupan relatif

Indeks nilai penting suatu jenis berkisar antara 0-300. Nilai penting ini memberikan gambaran tentang peranan suatu jenis mangrove dalam ekosistem dan dapat juga digunakan untuk mengetahui dominasi suatu spesies dalam komunitas.

### Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan Indeks Shannon-Wiener. Digunakan untuk mengukur kelimpahan komunitas berdasarkan jumlah jenis spesies dan jumlah individu dari setiap spesies pada suatu lokasi. Semakin banyak jumlah jenis spesies, maka semakin beragam komunitasnya. Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

N : jumlah total individu seluruh jenis

n<sub>i</sub> : jumlah individu jenis ke-i

### Indeks Keseragaman

Untuk mengetahui seberapa besar kesamaan penyebaran jumlah individu setiap jenis digunakan indeks keseragaman, yaitu dengan cara membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya. Semakin seragam penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem akan semakin meningkat. Indeks keseragaman ditentukan berdasarkan persamaan :

$$E = \frac{H'}{H_{max}} \quad H_{max} = \ln S$$

Keterangan:

E : indeks keseragaman

H' : indeks keanekaragaman

H max : indeks keanekaragaman maksimum

S : jumlah jenis

### Indeks Dominasi

Indeks dominansi simpson digunakan untuk menggambarkan jenis yang paling banyak ditemukan dapat diketahui dengan menghitung nilai dominansi dimana dihitung dengan persamaan:

$$C = \frac{1}{N^2} = \sum_{i=1}^s n_i^2$$

Keterangan :

C : indeks dominansi Simpson

N<sub>i</sub> : jumlah individu jenis ke-i

N : jumlah total individu seluruh jenis

### Analisis Kesesuaian Wisata

Kegiatan wisata yang akan dikembangkan hendaknya disesuaikan dengan potensi sumberdaya dan peruntukannya. Setiap kegiatan wisata mempunyai persyaratan sumberdaya dan lingkungan yang sesuai objek wisata yang akan dikembangkan. Rumus yang digunakan untuk kesesuaian wisata pantai dan wisata bahari adalah (Yulianda, 2019) :

$$IKW = \sum \left( \frac{N_i}{N_{max}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

- IKW : Indeks Kesesuaian Wisata  
N<sub>i</sub> : Nilai parameter ke-i (bobot x skor)  
N<sub>max</sub> : Nilai maksimum kategori wisata

### Analisis Daya Dukung Wisata

Analisis daya dukung ditujukan pada pengembangan wisata bahari dengan memanfaatkan potensi secara lestari. Perhitungan daya dukung adalah sebagai berikut (Yulianda, 2019):

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp}$$

Keterangan:

- DDK : Daya Dukung Kawasan  
K : Potensi ekologis pengunjung  
Lp : Luas area dimanfaatkan  
Lt : Unit area untuk kategori tertentu  
Wt : Waktu yang disediakan oleh kawasan  
Wp : Waktu yang dihabiskan pengunjung

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Pantai Ketapang terletak di Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Pantai ini memiliki beberapa ekosistem yaitu ekosistem mangrove, ekosistem lamun, dan terumbu karang. Disebelah utara pantai ini berbatasan dengan kawasan Tahura Wan Abdul Rahman Register 19, sebelah timur berbatasan dengan Desa Gebang, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Lampung dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Padang Cermin. Kontur wilayah Ketapang yang merupakan kawasan pantai dimanfaatkan oleh penduduk setempat atau para pelaku usaha untuk membangun tempat wisata yang menarik wisatawan di Kabupaten Pesawaran maupun dari luar kabupaten.

Waktu yang diperlukan untuk sampai di pantai ini apabila ditempuh

dari Bandar Lampung ± 1 jam dengan jarak ± 30 km. Pada umumnya lokasi yang dituju yaitu pelabuhan Ketapang, hal ini dikarenakan lokasi pantai yang berdekatan dengan pelabuhan tersebut. Daya tarik yang dimiliki Pantai Ketapang sehingga ada banyak wisatawan yang berkunjung yaitu karena keindahan pantai dengan airnya yang jernih, pasir yang berwarna putih, dapat dilakukannya kegiatan out bound serta berkemah. Kegiatan tersebut sering dilakukan wisatawan karena pantai ini mempunyai udara yang sejuk dengan barisan pohon kelapa yang berjajar di sepanjang pantai. Selain itu, Pantai Ketapang juga menjadi akses untuk menyebrang ke pulau yang ada di sekelilingnya seperti Pulau Mahitam, P. Kelagian dan P. Pahawang. Pantai Ketapang juga memiliki pasir timbul yang menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan.

### Ketebalan Mangrove

Ketebalan mangrove di Pantai Ketapang sedikit bervariasi ketebalannya. Ketebalan mangrove dipengaruhi oleh perbedaan tipe pantai. Tipe pantai yang landai maka ketebalan mangrove lebih tinggi dibandingkan tipe pantai curam. Stasiun 1 memiliki ketebalan 220 m, stasiun 2 memiliki ketebalan mangrove 230 m, dan stasiun 3 memiliki ketebalan mangrove 210 m. Nugraha *et al.*, (2013) menjelaskan kondisi mangrove yang tebal dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan dalam segi estetika. Semakin tebal mangrove maka wisatawan atau pengunjung semakin tertarik.

### Kerapatan Mangrove

Kondisi kelimpahan vegetasi mangrove dapat digambarkan dalam nilai kerapatan jumlah pohon per satuan luas. Kerapatan mangrove dapat digunakan sebagai salah satu indikator tingkat kerusakan suatu kawasan mangrove (Kusmana dan Ningrum, 2016). Di Pantai Ketapang ditemukan 2 spesies mangrove yang paling mendominasi

perairan yang tersebar pada ke tiga titik stasiun.

Jenis mangrove yang terdapat pada setiap stasiun sebanyak dua jenis dimana pada stasiun 1 dan 2 ditemukan mangrove *Rhizophora mucronata* dan pada stasiun 3 ditemukan mangrove *Rhizophora apiculata*. Sadik *et al.*, (2017) menyatakan bahwa keragaman jenis mangrove di kawasan tersebut menjadi daya tarik bagi pengunjung untuk melakukan wisata dan kegiatan edukasi yang berhubungan dengan ekosistem mangrove. Susi *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa keberagaman jenis mangrove yang ada di suatu kawasan penting dalam menunjang aktifitas pengelolaan suatu kawasan wisata dan menambah daya tarik pengunjung. Sadik *et al.*, (2017) mengemukakan bahwa banyaknya jenis mangrove juga menunjang keberagaman biota yang berasosiasi serta menjadi habitat utama biota lainnya. Usman *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa jenis *Rhizophora mucronata* merupakan jenis mangrove yang pertumbuhannya toleran terhadap kondisi lingkungan terutama terhadap kondisi substrat lumpur berpasir serta penyebaran bijinya yang sangat luas. Iswahyudi *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa *Rhizophora mucronata* memiliki benih yang dapat berkecambah ketika masih berada pada induknya. Hal ini sangat menunjang pada proses penyebaran yang luas dari jenis lainnya. Susi *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa perbedaan kerapatan mangrove dipengaruhi oleh pola adaptasi serta keterlibatan manusia pada ekosistem mangrove.

Pada lokasi penelitian nilai kerapatan di stasiun 1 di dominasi oleh *R. mucronata* dengan 27 tegakan dengan nilai kerapatan relatif 32,43 %, di stasiun 2 dengan 26 tegakan dengan nilai kerapatan relatif 35,14 %, dan di stasiun 3 di dominasi oleh *R. apiculata* dengan 28 tegakan dengan nilai kerapatan relatif 32,43 %. Mangrove *Rhizophora* sp. yang termasuk kedalam jenis mangrove mayor yang cenderung tumbuh pada perairan yang tergenang (Tomlinson, 1986).

Campur tangan manusia juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi jumlahnya seperti adanya program pemerintah melalui kegiatan restorasi mangrove, jenis ini dipilih karena mampu beradaptasi dengan lingkungannya, buahnya yang mudah diperoleh, mudah disemai, serta dapat tumbuh pada daerah genangan pasang yang tinggi maupun surut (Supriharyono, 2000). Menurut Martuty (2013) pertumbuhan *Rhizophora* sp. dapat dilakukan persemaian baik dengan menggunakan keping biji ataupun tanpa keping biji sehingga mudah untuk dikembangkan.

Kondisi mangrove yang berhadapan langsung dengan laut sehingga mendapatkan pengaruh pasang surut yang cukup tinggi sangat mendukung pertumbuhan jenis mangrove tersebut (Sofyan *et al.*, 2012). Selain itu, jenis substrat sangat mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Menurut Darmadi *et al.*, (2012), karakteristik substrat menjadi faktor pembatas kehidupan bagi mangrove. Jenis substrat sangat mempengaruhi komposisi dan kerapatan vegetasi mangrove yang hidup di atasnya. Jenis substrat pada mangrove Pantai Ketapang adalah substrat pasir. Substrat ini sangat cocok bagi pertumbuhan mangrove jenis *Rhizophora* sp. sehingga dapat tumbuh dengan baik. Frekuensi jenis merupakan salah satu parameter vegetasi yang dapat menunjukkan sebaran jenis tumbuhan dalam ekosistem atau memperlihatkan pola distribusi tumbuhan.

Nilai frekuensi dipengaruhi oleh nilai petak dimana ditemukannya spesies mangrove. Semakin banyak jumlah kuadrat ditemukannya jenis mangrove, maka nilai frekuensi kehadiran jenis mangrove semakin tinggi (Fachrul, 2007). Hasil analisis frekuensi relatif mangrove di Pantai Ketapang di stasiun 1 di dominasi oleh *R. mucronata* dengan 20 %, di stasiun 2 sebesar 20 %, dan di stasiun 3 di dominasi oleh *R. apiculata* sebesar 60 %. Penutupan jenis digunakan untuk mengetahui pemusatan dan penyebaran jenis-jenis dominan. Jika dominasi lebih terkonsentrasi pada satu

jenis, nilai indeks dominasi akan meningkat dan sebaliknya jika beberapa jenis mendominasi secara bersama-sama maka nilai indeks dominasi akan rendah (Indriyanto, 2006).

Hasil analisis penutupan relatif mangrove di Pantai Ketapang di stasiun 1 di dominasi oleh *R. mucronata* dengan 41,87 %, di stasiun 2 sebesar 50 %, dan di stasiun 3 di dominasi oleh *R. apiculata* sebesar 100 %. Tingginya penutupan relatif *Rhizophora* sp. menunjukkan bahwa pada tingkat pohon keberadaan *Rhizophora* sp mendominasi mangrove di Pantai Ketapang.

Indeks nilai penting merupakan salah suatu indeks yang dihitung berdasarkan jumlah yang didapatkan. Indeks nilai penting vegetasi mangrove dapat diperoleh dari penjumlahan frekuensi relatif, kerapatan relatif, dan penutupan relatif suatu vegetasi yang dinyatakan dalam persen (%) (Indriyanto, 2006). Indeks nilai penting tertinggi ditemukan pada vegetasi mangrove di Pantai Ketapang di stasiun 1 di dominasi oleh *R. mucronata* dengan 94,31, di stasiun 2 sebesar 106,63, dan di stasiun 3 di dominasi oleh *R. apiculata* sebesar 192,4. Indeks nilai penting menunjukkan kisaran Indeks yang menggambarkan struktur komunitas dan pola penyebaran mangrove (Supriharyono, 2007). Perbedaan indeks nilai penting vegetasi mangrove ini dikarenakan adanya kompetisi pada

setiap jenis untuk mendapatkan unsur hara dan sinar cahaya matahari pada lokasi penelitian. Selain dari unsur hara dan matahari, faktor lain yang menyebabkan perbedaan kerapatan vegetasi mangrove ini adalah jenis substrat dan pasang surut air laut.

Indeks nilai penting mangrove menunjukkan keterwakilan jenis mangrove yang berperan dalam ekosistem dengan kisaran 0-300. Menurut Romadhon (2008), apabila indeks nilai penting tingkat pohon berkisar antara 106-204 maka tergolong sedang, untuk tingkat anakan dan semai dan apabila indeks nilai penting <76% maka tergolong rendah.

Indeks nilai penting mencapai nilai 300 bermakna bahwa mangrove tersebut memiliki peran yang penting dalam lingkungan pesisir (Bengen 2002). Hal ini mungkin disebabkan karena substrat dan kondisi lingkungan di daerah tersebut hanya cocok untuk jenis *Rhizophora* sp. sehingga menyebabkan jenis mangrove lain kurang atau tidak bisa berkompetisi dengan mangrove tersebut.. Nilai penting yang berbeda pada setiap lokasi akan berbeda menurut kondisi kekhasan setiap ekosistem. Pemulihan dengan menanam kembali area mangrove menjadi sebuah pilihan yang tepat sebagai upaya keberlanjutan ekosistem, dengan pertimbangan jenis vegetasi yang akan ditanam.

Tabel 1. Struktur komunitas mangrove di Pantai Ketapang

Stasiun	Jenis Mangrove	Jumlah	Di	Rdi (%)	Fi	Rfi (%)	Ci	Rci (%)	INP
1	<i>R. mucronata</i>	27	0,24	32,43	0,33	20	28,01	41,87	94,31
2	<i>R. mucronata</i>	26	0,26	35,14	0,33	20	20,02	51,5	106,63
3	<i>R. apiculata</i>	28	0,24	32,43	1	60	18,86	100	192,43

### Objek Biota Laut

Data objek biota pada indeks kesesuaian mangrove sangat penting karena dapat mempengaruhi nilai estetika kawasan (Yulius *et al.*, 2018). Objek biota laut diukur berdasarkan kelimpahan. Kelimpahan adalah jumlah

individu per satuan luas ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ) (Odum 1993). Kelimpahan makrozoobentos untuk stasiun 1 untuk gastropoda jenis *Terebralia sulcata* sebesar  $0,2 \text{ ind}/\text{m}^2$ , *Littoraria scraba* sebesar  $0,4 \text{ ind}/\text{m}^2$ , *Plnaxis sulcatus* sebesar  $0,6 \text{ ind}/\text{m}^2$ , untuk bivalvia jenis *Saccostrea cucullata*

sebesar 0,6 ind/m<sup>2</sup>, *Anomalocardia squamosa* sebesar 0,1 ind/m<sup>2</sup>, *Isognomon ehippium* sebesar 0,2 ind/m<sup>2</sup>, untuk crustacea jenis *Metopograpsus* sp sebesar 0,3 ind/m<sup>2</sup>. Untuk stasiun 2 untuk gastropoda jenis *T. sulcata* sebesar 0,3 ind/m<sup>2</sup>, *L. scraba* sebesar 0,5 ind/m<sup>2</sup>, *P. sulcatus* sebesar 0,3 ind/m<sup>2</sup>, untuk bivalvia jenis *S. cucullata* sebesar 0,4 ind/m<sup>2</sup>, *A. squamosa* sebesar 0,9 ind/m<sup>2</sup>,

*I. ehippium* sebesar 0,4 ind/m<sup>2</sup>, untuk asterioidea jenis *Clinabarius* sp sebesar 0,6 ind/m<sup>2</sup>, untuk stasiun 3 untuk gastropoda jenis *L. scraba* sebesar 0,7 ind/m<sup>2</sup>, *P. sulcatus* sebesar 0,1 ind/m<sup>2</sup>, untuk bivalvia jenis *S. cucullata* sebesar 0,4 ind/m<sup>2</sup>, *I. ehippium* sebesar 0,2 ind/m<sup>2</sup>, untuk crustacea jenis *Metopograpsus* sp sebesar 0,2 ind/m<sup>2</sup>.

Tabel 2. Kelimpahan biota laut di Pantai Ketapang

Kelas	Spesies	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Gastropoda	<i>Terebralia sulcata</i>	0,2	0,3	0
	<i>Littoraria scraba</i>	0,4	0,5	0,7
	<i>Plinaxis sulcatus</i>	0,6	0,3	0,1
Asterioidea	<i>Clinabarius</i> sp.	0	0,6	0
Crustacea	<i>Metopograpsus</i> sp	0,3	0	0,2
Bivalvia	<i>Saccostrea cucullata</i>	0,6	0,4	0,4
	<i>Anomalocardia squamosa</i>	0,1	0,9	0
	<i>Isognomon ehippium</i>	0,2	0,4	0,2

Indeks keanekaragaman merupakan perbandingan antara jumlah marga dengan jumlah total individu dalam suatu komunitas. Indeks keanekaragaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu indeks keanekaragaman yang menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah menganalisa informasi jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas. Menurut Bengen (2000), keanekaragaman ditentukan oleh perbedaan jumlah taksa serta keseragaman.

Indeks keanekaragaman makrozoobentos pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,56, stasiun 2 dengan nilai sebesar 0,63, dan stasiun 3 dengan nilai sebesar 0,61. Nilai keanekaragaman dari ketiga stasiun yang memiliki nilai tertinggi didapatkan pada Stasiun 2 dengan nilai 0,63, hal ini disebabkan spesies yang ditemukan paling beragam. Sedangkan keanekaragaman terendah didapatkan pada Stasiun 1 dengan nilai 0,56, hal ini disebabkan jumlah makrozoobentos yang ditemukan sedikit. Indeks keseragaman adalah indeks yang menunjukkan tingkat keseragaman individu tiap spesies di

dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman makrozoobentos pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,81, stasiun 2 dengan nilai sebesar 0,58, dan stasiun 3 dengan nilai sebesar 0,88. Nilai keseragaman dari ketiga stasiun yang memiliki nilai tertinggi didapatkan pada Stasiun 3 dengan nilai 0,88 sedangkan keseragaman terendah didapatkan pada Stasiun 2 dengan nilai 0,58.

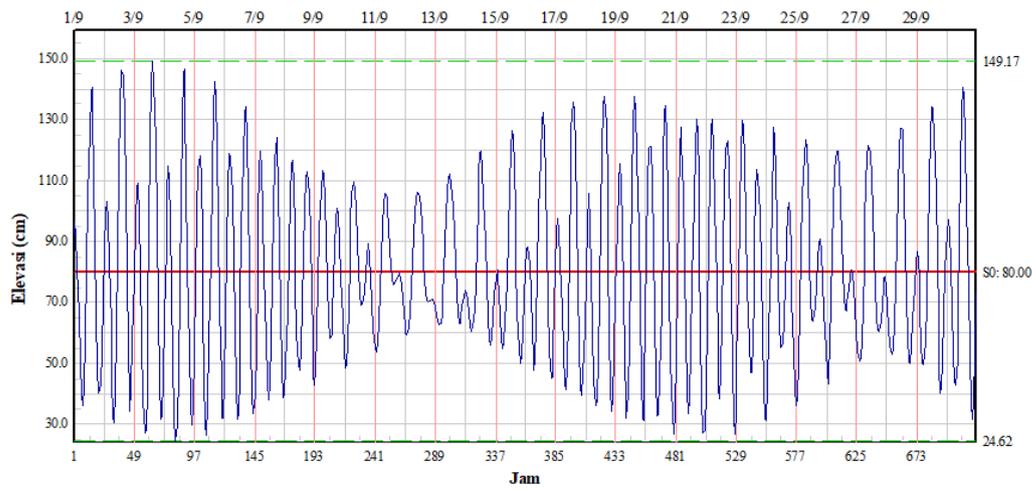
Indeks dominasi merupakan indeks yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai jenis meiofauna yang mendominasi pada suatu komunitas pada setiap habitat. Indeks dominasi makrozoobentos pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,62, stasiun 2 dengan nilai sebesar 0,65, dan stasiun 3 dengan nilai sebesar 0,58. Nilai dominasi dari ketiga stasiun yang memiliki nilai tertinggi didapatkan pada stasiun 2 dengan nilai 0,65 sedangkan dominasi terendah didapatkan pada stasiun 3 dengan nilai 0,58.

### Pasang Surut

Kondisi pasang surut (pasut) di lokasi penelitian pada saat surut terendah 55 cm dan tertinggi 155 cm dengan tunggang pasang 1 m. Widhi *et. al.*,

(2012) pasang surut di Teluk Lampung adalah campuran dominan ganda dengan bilangan Fromzhal 0,625 dengan komponen M2. Sianturi *et. al.*, (2013) dan Budiwicaksono *et. al.*, (2013) tipe pasang surut di Teluk Lampung adalah campuran condong ke harian ganda dengan bilangan Formzahl 0,47. Pasut di lokasi penelitian tergolong dalam tipe pasut campuran dominan ganda. Wyrcki (1961) mengatakan jenis pasang surut di

Teluk Lampung adalah pasang surut campuran dominan ganda. Pariwono (1985) menambahkan pasang surut di Teluk Lampung didominasi oleh komponen M2. Hatayama *et al.*, (1996) menunjukkan rambatan pasut komponen M2 di Teluk Lampung berasal dari dua jalur yaitu dari Samudera Pasifik melalui Laut Cina Selatan kemudian menuju ke Laut Jawa dan dari Samudera Hindia melalui Selat Malaka ke Laut Jawa.



Gambar 2. Pasang surut di Pantai Ketapang

### Indeks Kesesuaian Kawasan

Ada beberapa parameter yang digunakan dalam analisis kesesuaian wisata mangrove yaitu ketebalan mangrove, kerapatan mangrove, jenis mangrove, pasang surut dan objek biota. Ke lima parameter ini saling terkait dalam menghasilkan kategori pengembangan wisata mangrove di Pantai Ketapang. Hasil Perhitungan kesesuaian lahan pada untuk ke tiga stasiun dimana termasuk kedalam kategori sesuai bersyarat (50-<75%). Hasil ini menunjukkan Pantai Ketapang masih dapat dijadikan ekowisata mangrove. Menurut Nugraha *et al.*, (2013) kawasan yang memiliki kelas sesuai bersyarat mempunyai faktor pembatas atau kendala yang masih dapat mendukung adanya kegiatan ekowisata. Kendala tersebut akan menurunkan produktivitas sehingga untuk melaksanakan kegiatan ekowisata

dimana kendala tersebut harus lebih diperhatikan guna menjaga ekosistem. Kategori sesuai bersyarat untuk ekowisata mangrove dapat ditingkatkan menjadi sesuai jika dilakukan upaya konservasi dan rehabilitasi melalui pelibatan masyarakat lokal. Pantai Ketapang layak untuk dijadikan kawasan ekowisata jika salah satu atau beberapa parameter ditingkatkan hingga memperoleh nilai indeks kesesuaian wisata (IKW) sebesar >75%.

### Daya Dukung Kawasan

Daya dukung kawasan merupakan penghitungan untuk mengukur daya dukung sebuah kawasan ekowisata (Winata *et al.*, 2020). Daya dukung kawasan merupakan kemampuan kawasan dalam menyediakan ruang untuk pemafaatan tanpa mengurangi kemampuan kawasan tersebut (Muhsoni, 2016). Daya dukung kawasan

juga merupakan acuan untuk menghitung jumlah wisatawan atau pengunjung yang ingin mengunjungi kawasan tertentu. Nugraha *et al.*, (2013) dan Yulius *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa daya dukung merupakan konsep dasar yang dikembangkan untuk mengelola sumber daya alam dan lingkungan yang berkelanjutan melalui kemampuannya.

Konsep daya dukung terutama dikembangkan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau degradasi sumber daya alam dan lingkungan,

sehingga kelestarian, keberadaan dan fungsinya dapat terwujud, sedangkan masyarakat atau penggunaanya tetap sejahtera. Potensi ekologis pengunjung juga ditentukan oleh kondisi sumberdaya di kawasan dan jenis kegiatan yang dikembangkan. Pengunjung memerlukan ruang gerak yang cukup luas dalam melakukan kegiatan wisata bahari. Daya dukung kawasan ekowisata mangrove di Pantai Ketapang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Indeks kesesuaian wilayah ekowisata mangrove di Pantai Ketapang

Parameter	Bobot	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
		Hasil	Skor	Ni (BXS)	Hasil	Skor	Ni (BXS)	Hasil	Skor	Ni (BXS)
Ketebalan mangrove (m)	5	220	2	10	230	2	10	210	2	10
Kerapatan Mangrove (100 m <sup>2</sup> )	3	27	3	9	27	3	9	27	3	9
Jenis Mangrove	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3
Pasang Surut	1	1	3	3	1	3	3	1	3	3
Objek Biota	1	Ikan,	2	2	Ikan,	2	2	Ikan,	2	2
		Crustacea,			Crustacea,			Crustacea,		
		Bivalvia,			Bivalvia,			Bivalvia,		
		Gastropoda			Gastropoda			Gastropoda		
Total		27			27			27		
IKW		69,23			69,23			69,23		
Tingkat Kesesuaian		Sesuai Bersyarat			Sesuai Bersyarat			Sesuai Bersyarat		

Tabel 4. Daya dukung kawasan ekowisata mangrove di Pantai Ketapang

Wisata	K	Lp (m <sup>2</sup> )	Lt (m <sup>2</sup> )	Wp (jam)	Wt (jam)	DDK	DDP
Mangrove	1	3.749	250	4	24	90	9

Nilai daya dukung kawasan (DDK) diperoleh dari perkalian potensi ekologis pengunjung per satuan unit area (K), luas area atau panjang area yang dapat dimanfaatkan (Lp) dengan waktu yang disediakan oleh kawasan untuk kegiatan wisata mangrove dalam satu hari (Wt). Kemudian dilakukan pembagian dengan unit area untuk kategori wisata mangrove (Lt) dan waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk kegiatan ekowisata mangrove (Wp). Dengan baku mutu yang telah ditetapkan wisata lamun memiliki K= 1, Wt= 24 jam/hari, Wp= 4 jam/hari, dan Lt= 250 m<sup>2</sup> dan nilai Lp yang diperoleh dari peta sebaran lamun sebesar 3.749 m<sup>2</sup> sehingga diperoleh daya dukung kawasan (DDK) sebanyak 90 orang/hari. Untuk

nilai daya dukung pemanfaatan (DDP) dengan mempertimbangkan persentase kawasan untuk area konservasi 10%. Hal ini dilakukan untuk memperketat pengelolaan agar menekan dampak yang ditimbulkan oleh pemanfaatan wisata. Hasil daya dukung pemanfaatan (DDP) ekowisata mangrove di Pantai Ketapang sebanyak 9 orang/hari.

### KESIMPULAN

Kawasan mangrove di Pantai Ketapang memiliki potensi sebagai penunjang ekowisata bahari dengan tingkat kesesuaian kawasan adalah Sesuai Bersyarat. Mangrove di Pantai Ketapang sebagai penunjang ekowisata dapat dioptimalkan dengan melakukan

rehabilitasi dan rewtorasi. Daya dukung kawasan menunjukkan hasil kemampuan suatu kawasan dalam menyediakan ruang bagi pemanfaatan sebanyak 90 orang per hari. Informasi mengenai kondisi dan potensi ekosistem mangrove di Pantai Ketapang dapat digunakan untuk menentukan strategi pengelolaan wilayah pesisir dan laut secara berkelanjutan baik untuk konservasi laut maupun pengembangan ekowisata bahari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada institusi tempat penulis bekerja yaitu Universitas Lampung, serta dosen dan mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Ucapan terima kasih dapat juga disampaikan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agussalim, A. dan Hartoni. (2014). Potensi kesesuaian mangrove sebagai daerah ekowisata di pesisir muara Sungai Musi, Kabupaten Banyuasin. *Maspasi*, 6(2), 148-156
- Bengen, D.G. (2000). *Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir*. Bogor: PKSPL-IPB
- Bengen, D.G. (2002). *Ekosistem dan Ekologi Mangrove di Kawasan Patiswisata*. Bogor: PKSPL-IPB
- Budiwicaksono, A.R., Subarjo, P. & Novico. (2013). Pemodelan pola arus pada tiga kondisi musim berbeda sebagai jalur pelayaran perairan Teluk Lampung menggunakan *software* Delf3D. *Oseanografi*, 2(30), 280-292.
- Coccosis, H., Mexa, A. & Collovini, A. (2002). *Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations*. Athena: University of the Aegean
- Fachrul. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Goeldner, C.R. & Ritchie, J.R.B. (2009). *Tourism: Principles, Practices, Philosophies*. New Jersey: John Wiley and Sons
- Hatayama, T. (1996). Tidal currents in the Indonesian Seas and their effect on transport and Mixing. *Oceanography*, 101, 353-373
- Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Iswahyudi, Kusmana, C., Hidayat, A. & Noorachmat, B.P. (2019). Evaluasi kesesuaian lahan untuk rehabilitasi hutan mangrove Kota Langsa Aceh. *Matematika Sains dan Teknologi*, 20(1), 45-56.
- Kusmana, C. & Ningrum, D.R.P. (2016). Tipologi mangrove dan kondisi vegetasi kawasan mangrove Bulaksetra Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat. *Silvikultur Tropica*, 7 (2),137-145
- Lin, M.C. & Yang, M.W. (2016). Environmental and social impact assessment for the tourism industry: a case study of coastal recreation areas in Hualien Taiwan. *Advances in Management dan Applied Economics*, 6(6), 29-47
- Martuty. (2013). Keanekaragaman mangrove di wilayah Tapak Tugurejo. *MIPA*, 36 (2), 123-130.
- Muhsoni, F.F. (2016). Modelling of utilization carrying capacity of Sapudi Island. *Kelautan*, 9(1), 3-8
- Nugraha, H.P., Indarjo, A. & Helmi, M. (2013). Studi kesesuaian dan daya dukung kawasan untuk rekreasi pantai di Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Journal Of Marine Research*, 2(2),130-135
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Pariwono, J.I. (1989). *Pasut di Indonesia dalam Pasut*. Jakarta: LIPI
- Romadhon. (2008). Kajian ekologi melalui inventarisasi dan Nilai Indeks Penting (INP) mangrove terhadap perlindungan lingkungan Kepulauan Kangean. *Embryo*, 5 (1), 82-97

- Sadik, M., Muhiddin, A.H. & Ukkas, M. (2017). Kesesuaian ekowisata mangrove ditinjau dari aspek biogeofisik kawasan Pantai Gonda di Desa Laliko Kecamatan Cempalagian Kabupaten Polewali Mandar. *Ilmu Kelautan*, 3(2), 25–33
- Schaduw, J.N.W, Yulianda, F., Bengen, D.G., & Setyobudiandi, I. (2011). Pengelolaan ekosistem mangrove pulau-pulau kecil Taman Nasional Bunaken berbasis kerentanan. *Agrisains*, 12 (3), 173-181.
- Sianturi, O.R., Widada, S., Prasetyawan, I.B. & Novico, F. (2013). Pemodelan hidrodinamika sederhana berdasarkan data hidro-oseanografi lapangan di Teluk Lampung. *Oceanography*, 2(3), 299–309
- Supriharyono. (2007). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Susi, S., Adi, W. & Sari, S.P. (2018). Potensi kesesuaian mangrove sebagai daerah ekowisata di Dusun Tanjung Tedung Sungai Selan Bangka Tengah. *Sumberdaya Perairan*, 12(1), 65–73
- Tomlinson, P.B. (1986). *The Botany of Mangrove*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Usman, L., Syamsuddin & Hamzah, S.N. (2013). Analisis vegetasi mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara. *Nike*, 1(1), 11–17
- Utomo, B., Budiastuti, S. & Muryani, C. (2017). Strategi pengelolaan hutan mangrove di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Ilmu Lingkungan*, 15 (2), 117-123
- Widhi, K.B., Indrayanti, E. & Prasetyawan, B. (2012). Kajian pola arus di perairan Teluk Lampung menggunakan pendekatan model hidrodinamika 2 dimensi Delft3D. *Oceanography*, 1(12), 169-177
- Winata, A., Yuliana, E., Hewindati, Y.T. & Djatmiko, W.A. (2020). Assessment of mangrove carrying capacity for ecotourism in Kemujan Island, Karimunjawa National Park. *AES Bioflux*, 12(1), 83–97
- Wyrtki, K. (1961). *Physical Oceanography of The Southeast Asian Waters*. California: Naga Report
- Yulianda, F. (2019). *Ekowisata Perairan Suatu Konsep Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Bahari dan Wisata Air Tawar*. Bogor: IPB Press.
- Yulius, R., Rahmania, U.R., Kadarwati, Ramdhan, M., Khairunnisa, T., Saepuloh, D., Subandriyo, J. & Tussadiah, A. (2018). *Buku Panduan Kriteria Penetapan Zona Ekowisata Bahari*. Bogor: IPB Press.



## **Evaluasi Profit dan Kelayakan Finansial Budidaya Pembesaran Ikan Lele Menggunakan Pakan Pelet pada Pokdakan Mina Tanjung Makmur Kabupaten Tulungagung**

Profit and Financial Feasibility Evaluation of Catfish Enlargement Cultivation Using Pellet Feed in Pokdakan Mina Tanjung Makmur Tulungagung Regency

**Susadiana<sup>1\*</sup>, Mochammad Fattah<sup>2</sup>, Pudji Purwanti<sup>3</sup>, Dwi Sofiati<sup>3</sup>, Asyifa Anandya<sup>3</sup> dan Diana Aisyah<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Banyuwangi, Jalan Raya Situbondo Desa Km. 17, Parasputih, Bangsring, Kabupaten Banyuwangi, 68453, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Agrobisnis Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Jalan Veteran, Ketawanggede, Lowokwaru, Malang, 65145, Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup>PSDKU Sosial Ekonomi Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Jalan Pringgodani, Mrican, Kec. Mojoroto, Kabupaten Kediri, 64111, Jawa Timur, Indonesia

<sup>4</sup>PSDKU Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Jalan Pringgodani, Mrican, Kec. Mojoroto, Kabupaten Kediri, 64111, Jawa Timur, Indonesia

\*Korespondensi: kingsusake@gmail.com

### **ABSTRAK**

Ikan lele merupakan ikan konsumsi yang menjadi komoditas utama di Indonesia. Pengembangan teknik budidaya ikan lele digunakan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis profit dan kelayakan finansial budidaya ikan lele menggunakan pakan pelet. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan R/C, BEP, Keuntungan, rentabilitas, NPV, B/C, IRR dan PBP. Budidaya ikan lele pakan pelet menggunakan kolam beton, terpal dan tanah yang dihasilkan dengan tingkat kelulusan hidup sebesar 90%. Usaha budidaya ikan lele dengan pakan pelet dinyatakan profit dan layak karena menghasilkan nilai R/C sebesar 1,40; BEPs sebesar Rp.37.413.242; BEPq sebesar 691 Kg, keuntungan senilai Rp89.505.700; rentabilitas sebesar 40%; NPV senilai Rp225.827.167,31; B/C sebesar 1,81; IRR sebesar 29,6% dan PBP sebesar 3,13. Pembudidaya dapat meningkatkan profit melalui pengembangan teknik budidaya ikan yang paling efisien untuk menghasilkan produksi ikan lele.

**Kata kunci:** lele; kelayakan finansial; pakan pellet; profit;

### **ABSTRACT**

Catfish is an edible fish which is one of the leading commodity in Indonesia. The development of catfish farming techniques is used to meet market demand. The aims of this study are to analyze the profit and feasibility of pellet feeding on catfish farming. Data analysis in this study uses R/C, BEP, revenue, rentability, NPV, B/C, IRR and PBP. Pellet feeding on catfish farming uses concrete ponds, tarpaulin and soil, while it reached 90% for the survival rate. Catfish farming with pellet feeding showed profitable and feasible as it obtained the R/C value of 1.40; BEP of IDR 37,413,242; BEPq of 691 Kg; revenue of IDR 89,505,700; rentability of 40%; NPV of IDR 225,827,167.31; B/C of 1.81; IRR of 29.6% and PBP of 3.13. Farmers can increase their profit through developing the most efficient fish farming techniques for their own to produce the catfish.

**Keywords:** catfish; financial feasibility; pellet feeding; profit;

## PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang banyak diminati di Indonesia dan produksinya setiap tahun meningkat (Anis & Hariani, 2019). Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan yang sangat prospektif untuk dibudidayakan dalam skala industri dan rumah tangga (Jatnika et al., 2014). Ikan lele juga mempunyai potensi dalam ketahanan pangan sebagai sumber protein hewani (Daniningsih & Henny, 2022).

Produksi ikan lele Kabupaten Tulungagung Tahun 2021 berdasarkan (BPS-Provinsi Jawa Timur, 2022) sebesar 11.581 ton. Produksi ikan lele tiga besar di Jawa Timur adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Kediri dan Kabupaten Tulungagung. Volume produksi ikan lele yang dihasilkan Kabupaten Tulungagung sebesar 11.581 ton pada tahun 2022. Salah satu wilayah Kabupaten Tulungagung yang menghasilkan produksi ikan lele adalah Kecamatan Kalidawir merupakan salah satu kecamatan yang berada di sebelah barat Kabupaten Tulungagung. Luas Wilayah Kecamatan Kalidawir yaitu 97,43 km<sup>2</sup>, dengan batas-batas: disebelah utara adalah Kecamatan Sumbergempol, sebelah timur Kecamatan Ngunut dan Kecamatan Pucanglaban, sebelah selatan Samudera Indonesia dan sebelah barat adalah Kecamatan Tanggunggunung, Kecamatan Campurdarat dan Kecamatan Boyolangu. Desa yang mempunyai wilayah terluas di Kecamatan Kalidawir adalah Desa Kalibatur sedangkan desa dengan wilayah tersempit adalah Desa Tanjung. Apabila ditinjau dari jarak desa ke ibukota kecamatan maka desa Kalibatur adalah desa yang letaknya paling jauh dibandingkan dengan desa lain di Kecamatan Kalidawir. Menurut statusnya, di Kecamatan Kalidawir ini semuanya berstatus desa, sebanyak 17 desa. Jumlah produksi yang dihasilkan dari budidaya dipengaruhi oleh faktor-faktor produksi berupa pakan, tenaga kerja, benih dan lain-lain.

Dosis pemberian pakan, jumlah pupuk yang digunakan dan pengalaman budidaya berpengaruh signifikan dalam meningkatkan produksi budidaya ikan lele. Padat tebar benih, jumlah tenaga kerja, pakan tambahan dan keanggotaan dalam kelompok pembudidaya ikan tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi budidaya ikan lele (Dewi, Dian K. dan Mulyo, 2015).

Biaya produksi yang tidak dikelola dengan baik maka akan mempengaruhi terhadap profit yang akan diperoleh dari kegiatan budidaya. Secara umum biaya yang paling besar dikeluarkan adalah pakan. Maka suatu usaha budidaya ikan lele membutuhkan analisis profit dan kelayakan finansial sebagai alat ukur keberlanjutan usaha yang dijalankan. Salah satu usaha di Kabupaten Tulungagung yang menjalankan usaha budidaya ikan lele adalah Pokdakan Mina Tanjung Makmur. Jenis spesies ikan lele yang dibudidayakan adalah *Clarias gariepinus* atau lele dumbo. Pemilihan jenis ikan lele ini karena mempunyai kemampuan menyesuaikan diri pada lingkungan, resisten terhadap penyakit, daging yang berkualitas, dan pertumbuhan cepat. Kelompok pembudidaya ikan lele ini dalam satu siklus produksi memberikan pakan pelet. Namun, penggunaan pakan pelet dapat memberikan dampak yang besar terhadap biaya produksi sehingga mempengaruhi terhadap pendapatan yang dihasilkan sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis profit dan kelayakan finansial budidaya ikan lele menggunakan pakan pelet.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Desember 2022 di usaha budidaya ikan lele pakan pelet milik Pokdakan Mina Tanjung Makmur. Pemilihan lokasi ini karena pembudidaya ini menggunakan media kolam beton, terpal dan tanah yang proses pembesaran ikan lele menjadi ikan konsumsi secara keseluruhan (100%) menggunakan pakan pellet dan khusus budidaya ikan lele.

Analisis yang digunakan dalam mengukur profit adalah R/C, BEP, Keuntungan dan rentabilitas.

1. R/C merupakan perbandingan antara penerimaan dengan biaya untuk mengukur keuntungan usaha (Candra Adi Intyas et al., 2019) dengan rumus sebagai berikut:

$$R/C = \frac{TR}{TC}$$

Apabila R/C lebih dari 1, maka usaha memperoleh keuntungan.

2. BEP merupakan suatu usaha tidak mengalami untung atau tidak mengalami rugi pada unit atau penjualan tertentu (Candra Adi Intyas et al., 2019) dengan rumus sebagai berikut:

$$BEP_u = \frac{FC}{P - VC}$$

Apabila jumlah produksi suatu usaha menghasilkan diatas jumlah produksi impas maka usaha dinyatakan untung.

$$BEP_s = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{s}}$$

Apabila penerimaan suatu usaha menghasilkan lebih besar dari penerimaan impas maka usaha dinyatakan untung.

3. Keuntungan merupakan selisih antara penerimaan dengan biaya keseluruhan (Candra Adi Intyas et al., 2019), dengan rumus sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC$$

Jika bernilai positif dan lebih besar dari 0 (nol) maka usaha dinyatakan untung.

4. Rentabilitas merupakan kemampuan modal untuk menghasilkan keuntungan dalam suatu usaha (Candra Adi Intyas et al., 2019), dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rentabilitas} = \frac{\pi}{M} \times 100\%$$

Apabila modal yang dikeluarkan pada satuan tertentu akan menghasilkan keuntungan sesuai dengan presentase hasil rentabilitas.

Sedangkan kelayakan finansial dengan menggunakan NPV, B/C, IRR dan PBP. Rumus perhitungan kelayakan finansial usaha budidaya ikan lele pakan pelet, sebagai berikut:

1. *Net Present Value* (NPV) merupakan hasil selisih antara nilai manfaat dengan biaya yang dinilai sekarang (Fattah et al., 2019), dengan rumus sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \overline{B}_i - \overline{C}_i = \sum_{i=1}^n N\overline{B}_i$$

NPV apabila menghasilkan nilai positif atau lebih besar dari nol maka dapat dinyatakan layak.

2. *Benefit Cost Ratio* (B/C) perbandingan antara nilai sekarang kas bersih dengan nilai sekarang investasi suatu usaha (Primyastanto et al., 2021), dengan rumus sebagai berikut:

$$B/C = \frac{\sum PV \text{ Kas Bersih}}{\sum PV \text{ Investasi}}$$

Nilai B/C apabila menghasilkan nilai lebih dari 1 maka usaha dinyatakan layak.

3. *Internal Rate of Return* (IRR) adalah nilai yang digunakan sebagai pengukuran kemampuan modal untuk menghasilkan keuntungan dalam bentuk persentase (Primyastanto et al., 2021), dengan rumus sebagai berikut:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

Nilai IRR apabila persentase yang dihasilkan lebih besar dari *discount factor* maka usaha layak.

4. *Payback Periode* (PBP) adalah kemampuan usaha untuk mengembalikan pengeluaran investasi pada periode tertentu (Primyastanto et al., 2021), dengan rumus sebagai berikut:  $PBP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Kas Bersih/Tahun}}$

Pengembalian investasi yang semakin cepat, maka usaha yang dijalankan semakin layak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Budidaya Ikan Lele

Ikan Lele dapat hidup dalam perairan agak tenang dan kedalamannya cukup, sekalipun kondisi airnya jelek, keruh, kotor dan miskin zat O<sub>2</sub> (Munir et al., 2020). Kegiatan budidaya ikan lele dengan pakan pelet ini menggunakan tiga jenis kolam, antara lain: kolam tanah, kolam terpal dan kolam beton. Persiapan kolam merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam melakukan budidaya. Persiapan kolam dilakukan untuk meningkatkan kualitas lingkungan atau daya dukung kolam serta produksi lahan. Persiapan kolam dalam kolam budidaya, pada umumnya membutuhkan waktu sekitar dua hari. Persiapan kolam ini meliputi perbaikan kolam, pembersihan kolam, pengeringan dan pengaplikasian kolam. Penebaran benih lele biasanya dilakukan setelah kondisi kolam telah banyak ditumbuhi plankton. Penebaran benih pada usaha pembesaran ikan lele milik Pokdakan Mina Tanjung Makmur dilakukan dengan cara memasukkan atau menebar benih ikan lele kedalam kolam yang sudah dipersiapkan. Penebaran benih dalam satu siklus sebanyak 55.000 ekor benih ikan lele dalam satu kolam dengan luas rata-rata per kolam 60 m<sup>2</sup>.

Pemeliharaan pembesaran ikan lele (Gambar 1) meliputi pemberian pakan dan pengecekan kualitas air kolam. Syahrizal et al., (2019) menjelaskan bahwa ketersediaan pakan dengan kandungan nutrisi yang baik dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Defrizal & Khalil, (2015) menambahkan bahwa kualitas pakan dikatakan baik jika dapat digunakan untuk meningkatkan selera makan dan pertumbuhan dari ikan yang dibudidayakan.

Pakan yang diberikan adalah pakan buatan yaitu pakan pellet hingga pada ukuran ikan siap konsumsi, namun benih

yang baru dimasukkan tidak diberi pakan pelet selama satu minggu dan hanya memakan plankton yang ada di kolam. Frekuensi pemberian pakan pelet adalah dua kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari. Jumlah pemberian pakan dalam setiap bulannya akan mengalami perubahan. Kebutuhan pakan mulai awal pemberian pakan pelet hingga siap menjadi ikan konsumsi sebanyak 4.800 Kg dalam satu siklus.



Gambar 1. Pemeliharaan Budidaya Ikan Lele

Pemanenan pada usaha pembesaran ikan lele biasanya dilakukan setelah ikan dipelihara selama 3,5 bulan dengan berat 1 kg sebanyak 6-8 ekor. Teknik pemanenan dilakukan dengan cara menguras kolam yang akan dilakukan pemanenan, kemudian ikan dimasukkan kedalam wadah keranjang yang besar dan ditimbang. Dalam sekali siklus panen, biasanya melakukan panen sebanyak 4 kolam ikan lele. Proses pemanenan biasanya dilakukan oleh para pegawai dari pengepul, sehingga tugas pengelola kolam hanya sebagai pengawas proses pemanenan saja.

### Profit dan Kelayakan Finansial Budidaya Ikan Lele

#### Modal Tetap Budidaya Ikan Lele

Modal tetap merupakan barang yang dapat digunakan secara berulang (Fattah et al., 2019). Modal tetap yang dibutuhkan untuk menghasilkan produksi ikan lele antara lain: Kolam Beton (6x10m), Kolam Beton (4x8m), Kolam Terpal (6x10m), Tanah (12x40m), Instalasi pengairan kolam, Sumur, Mesin Pompa Air, Gudang Pakan, Baskom,

Keranjang, Sepeda Motor, Sesar Kecil, dan Sesar Besar. Modal tetap yang dikeluarkan paling besar dalam budidaya

ikan lele selain tanah adalah pembuatan kolam beton dan sepeda motor atau 4,31% dari keseluruhan modal tetap (Tabel 1).

Tabel 1. Modal Tetap Budidaya Ikan Lele Pokdakan Mina Tanjung Makmur

No	Modal Tetap	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Umur Teknis (Tahun)	Nilai (Rp)	Penyusutan (Rp)	Perawatan (Rp)
1	Kolam Beton (6mx10m)	2	6.000.000	10	12.000.000	1.200.000	120.000
2	Kolam Beton (4mx8m)	1	4.000.000	10	4.000.000	400.000	40.000
3	Kolam Terpal (6mx10m)	1	3.000.000	10	3.000.000	300.000	30.000
4	Tanah (12m x 40m)	480	500.000		240.000.000		
5	Instalasi pengairan kolam	1	600.000	10	600.000	60.000	6.000
6	Sumur	1	2.000.000	10	2.000.000	200.000	20.000
7	Mesin Pompa Air	1	1.300.000	10	1.300.000	130.000	13.000
8	Gudang Pakan	1	5.000.000	10	5.000.000	500.000	50.000
9	Baskom	2	50.000	5	100.000	20.000	1.000
10	Keranjang	2	150.000	5	300.000	60.000	3.000
11	Sepeda Motor	1	10.000.000	10	10.000.000	1.000.000	100.000
12	Sesar Kecil	1	30.000	5	30.000	6.000	300
13	Sesar Besar	1	100.000	5	100.000	20.000	1.000
<b>Jumlah</b>					<b>278.430.000</b>	<b>3.896.000</b>	<b>384.300</b>

### Biaya Tetap, Biaya Variabel, Penerimaan dan Profit

Biaya adalah sejumlah nilai korbanan yang dikeluarkan untuk menghasilkan suatu produk, biaya ini ada dua macam yaitu biaya variabel dan biaya tetap (Mujiarto et al., 2015). Biaya tetap merupakan biaya untuk memproduksi suatu barang atau jasa yang tidak dipengaruhi oleh jumlah produksi. Biaya tetap yang dikeluarkan dalam kegiatan memproduksi ikan lele antara lain: Pajak PBB, Penyusutan, dan Perawatan. Biaya tetap yang dikeluarkan untuk kegiatan budidaya ikan lele senilai Rp. 10.600.300 (Tabel 2).

Biaya variabel adalah biaya yang dikeluarkan dalam memproduksi barang atau jasa, nilainya dipengaruhi oleh jumlah produksi. Biaya variabel yang dikeluarkan dalam budidaya ikan lele adalah Benih Ikan Lele, Pakan Pabrik, Listrik dan Bensin (transportasi). Biaya terbesar dalam proses budidaya pada umumnya pakan ikan. Menurut (Muntafiah, 2020), pakan merupakan salah satu komponen penting yang dapat menunjang pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan lele. Tingginya harga pakan pabrik hingga saat ini

menyebabkan pembudidaya menghabiskan biaya mencapai 75% dari total biaya budidaya.

Tabel 2. Biaya Tetap dan Biaya Variabel Per Tahun

Jenis Biaya	Biaya Tetap (Rp)	Biaya Variabel (Rp)
Pajak PBB	100.000	
Penyusutan	4.096.000	
Perawatan	404.300	
Tenaga Kerja	6.000.000	
Benih		22.000.000
Pakan		192.000.000
Listrik (1300 VA/ 693kwh)		1.000.000
Bensin (transportasi/ 80 liter)		800.000
<b>Jumlah</b>	<b>10.600.300</b>	<b>215.800.000</b>
	<b>Jumlah Biaya</b>	<b>226.400.300</b>

Biaya variabel yang dikeluarkan dalam kegiatan budidaya ikan lele senilai Rp 53.950.000/siklus. Sehingga biaya keseluruhan dalam 1 tahun yang dikeluarkan untuk kegiatan budidaya ikan lele senilai Rp. 226.400.300 dari hasil penjumlahan biaya tetap dengan biaya variabel.

Penerimaan merupakan hasil perkalian antara harga dengan jumlah produksi yang terjual. Harga jual rata-rata

ikan lele sebesar Rp.18.500 per Kg dengan jumlah produksi empat kali siklus sebanyak 17.076 Kg per tahun sedangkan dalam satu tahun sebanyak 4 siklus produksi sehingga rata-rata produksi per siklus sebanyak 4.269 Kg karena pembesaran ikan lele mempunyai tingkat kelulusan hidup sebesar 90% dengan FCR 1,1, maka penerimaan yang diperoleh dalam 1 tahun dari kegiatan budidaya ikan lele sebesar Rp. 315.906.000. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian (Tasyah et al., 2020), total panen pada kolam non bioflok sebanyak 1079 kg, ABW 104,4 gr/ekor, ADG 1,4 gr/ekor/hari, FCR 1,2 dan SR 66,0%. Sedangkan total panen pada kolam bioflok sebanyak 1055,1 kg, ABW 82,4 gr/ekor, ADG 0,9 gr/ekor/hari, FCR 0,8 dan SR 88,3%.

Pengukuran profit dari usaha budidaya pembesaran ikan lele menggunakan pakan pellet antara lain: R/C, BEP, keuntungan dan rentabilitas (Tabel 3). R/C merupakan perbandingan antara penerimaan dengan biaya keseluruhan yang dikeluarkan, apabila R/C lebih besar dari 1 maka usaha dinyatakan untung. Berdasarkan hasil perhitungan nilai R/C yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan lele sebesar 1,40 maka usaha ini dinyatakan untung.

*Break event point* merupakan titik suatu usaha tidak dikatakan untung dan tidak dikatakan rugi atau dengan kata lain impas. BEP berdasarkan penjualan usaha

ini menghasilkan nilai Rp. 37.413.242 apabila dibandingkan dengan penerimaan yang diperoleh maka usaha ini berada di wilayah untung, sedangkan BEP berdasarkan unit yang terjual menghasilkan nilai 691 Kg maka usaha ini dinyatakan untung karena menghasilkan 17.076 ekor ikan lele.

Keuntungan merupakan selisih antara penerimaan dengan biaya yang dikeluarkan. Usaha ini menghasilkan keuntungan senilai Rp. 89.505.700 per tahun. Rentabilitas usaha merupakan kemampuan modal yang dikeluarkan untuk menghasilkan keuntungan. Rentabilitas usaha dari kegiatan budidaya ikan lele ini sebesar 40%.

Evaluasi kelayakan finansial terdiri dari: NPV, B/C, IRR dan PBP (Tabel 3). *Net Present Value* (NPV) adalah selisih nilai manfaat dengan biaya yang di nilai saat ini. Nilai NPV dari usaha budidaya ikan lele dalam 10 tahun dengan *discount factor* 12% menghasilkan senilai Rp. 225.827.167,31. Hal ini menunjukkan usaha budidaya ikan lele dinyatakan layak karena menghasilkan nilai positif dan lebih dari 0 (nol).

Nilai perbandingan antara manfaat dengan biaya yang dikeluarkan dalam jangka panjang dan di nilai sekarang disebut sebagai B/C. Hasil perhitungan B/C senilai 1,81 hal ini menunjukkan bahwa usaha layak karena nilai B/C lebih besar dari 1.

Tabel 3. Evaluasi Profit dan Kelayakan Finansial

Analisis	Nilai	Kriteria	Hasil
R/C	1,40	$R/C > 1$	Untung
BEPs	37.413.242	$BEPs < TR$	Untung
BEPq	691	$BEPq < Q$	Untung
Keuntungan	89.505.700	$TR > TC$	Untung
Rentabilitas	40%	$R > i$	Layak
NPV	225.827.167,31	$NPV > 0$	Layak
B/C	1,81	$B/C > 1$	Layak
IRR	29,6%	$IRR > df$	Layak
PP	3,13	PP lebih cepat	Layak

*Internal Rate of Return* atau IRR adalah indikator untuk mengetahui tingkat efisiensi dari sebuah investasi. IRR juga dikenal sebagai metode untuk menghitung tingkat bunga suatu investasi dan menyamakannya dengan nilai investasi saat ini berdasarkan penghitungan kas bersih di masa mendatang. Nilai IRR yang dihasilkan dari usaha budidaya ikan lele sebesar 29,6%, hal ini menunjukkan bahwa nilai IRR lebih besar dari *discount factor*.

*Payback Period* adalah jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan nilai investasi yang telah dikeluarkan. Kemampuan usaha budidaya ikan lele untuk mengembalikan modal lebih cepat karena hanya membutuhkan 3,13 tahun sehingga usaha ini dinyatakan layak.

Upaya peningkatan profit pembudidaya ikan lele dapat mengoptimalkan sumberdaya yang dimiliki atau melakukan efisiensi dalam proses budidaya ikan. Menurut (Jatnika et al., 2014), untuk memaksimalkan pendapatan pembudidaya ikan lele, maka dilakukan penambahan jumlah dan luas kolam dan mengembangkan usaha budidaya, menerapkan cara-cara pemeliharaan dan budidaya yang baik, serta memperluas jangkauan pasar mulai dari konsumen perorangan, pasar tradisional rumah makan dan restoran hingga ke pasar modern. Selain itu menurut (Siswoyo et al., 2021), budidaya sistem bioflok memungkinkan terjadinya efisiensi penggunaan pakan sekaligus menaikkan padat tebar ikan, sehingga cocok dilakukan di perkotaan dengan keterbatasan lahan. Budidaya ikan dengan sistem bioflok merupakan sistem yang sedang dikembangkan saat ini dalam kegiatan budidaya ikan yang bertujuan agar mutu air budidaya dapat bertahan bahkan dapat meningkat sesuai kebutuhan, selain itu nutrient pakan dapat dimanfaatkan secara optimal. Menurut (Muslimah & Muzakkir, 2017), penggunaan pakan mempengaruhi terhadap pendapatan. Lele dumbo yang diberi pakan pelet menghasilkan produksi sebanyak 1.290 Kg sedangkan lele dumbo

yang diberi pakan usus ayam potong dapat menghasilkan produksi sebesar 1.510 Kg. Biaya produksi lele dumbo yang diberi pakan pelet yaitu sebesar Rp. 11.965.000 sedangkan lele dumbo yang diberi usus ayam sebesar Rp. 11.150.000. nilai produksi terdapat selisih sebesar Rp. 3.300.000, sedangkan pendapatan antara keduanya terdapat selisih harga hingga Rp. 4.115.000.

## KESIMPULAN

Usaha budidaya ikan lele milik Pokdakan Mina Tanjung Makmur menggunakan teknik budidaya dengan pakan pelet pada kolam beton, terpal dan tanah. Dalam satu tahun menghasilkan produksi 17.076 Kg dengan kelulusan hidup 90% dengan FCR 1,1. Nilai R/C, BEPs, BEPq, Keuntungan, Rentabilitas, NPV, B/C, IRR, dan PP mengindikasikan bahwa usaha yang telah dijalankan dalam kategori menguntungkan dan layak. Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah agar pembudidaya meningkatkan pengetahuan dan teknologi yang dapat meningkatkan produksi secara efektif dan efisien seperti penggunaan pakan buatan, penggunaan bioflok dan perlakuan lain yang dapat mengoptimalkan produksi ikan lele.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anis, M. Y., & Hariani, D. (2019). Pemberian Pakan Komersial dengan Penambahan EM4 (Effective Microorganism 4) untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 1(1), 18–25.
- BPS-Provinsi Jawa Timur. (2022). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2022*.
- Candra Adi Intyas, Agus, T., & Fattah, M. (2019). Financial Feasibility Analysis Of Small-Scale Fish Smoking By Fisherman In Home Industries. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 12(December), 175–181. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2019->

- [12.22](#)
- Daniningsih, T., & Henny, A. (2022). Analisis Finansial Budidaya Lele dengan Kombinasi Pakan Lele dan Usus Ayam di Kecamatan Konda. *Agrisurya*, 1(2), 1–9.
- Defrizal, & Khalil, M. (2015). Pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pelet terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Aquatic Sciences Journal*, 2(2), 101–106.
- Dewi, Dian K. dan Mulyo, J. H. (2015). Analisis produksi budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*): pendekatan fungsi produksi Cobb Douglass. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, 17(2), 54–60.
- Fattah, M., Utami, T. N., & Sofiati, D. (2019). Kelayakan Finansial Dan Sensitifitas Usaha Pembesaran Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Di Desa Susuhbango, Kabupaten Kediri. *ECSoFiM: Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*, 06(02), 202–208.
- Jatnika, D., Sumantadinata, K., & Pandjaitan, N. H. (2014). Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) di Lahan Kering di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 9(1), 96–105.  
<https://doi.org/10.29244/mikm.9.1.96-105>
- Mujiarto, A., Nusril, & Mulyasari, G. (2015). Optimalisasi Kombinasi Budidaya Ikan LELE (*Clarias sp*) dan Patin (*Pangasius pangasius*) di Desa Kuro Tidur Kecamatan Argamakmur Kabupaten Bengkulu Utara. *AGRISEP*, 15(2), 189–202.
- Munir, M., Yusuf, M., & Suwardana, H. (2020). Penguatan Teknik Budidaya Ikan Lele (*Clarias Sp*) Sistem Kolam Terpal Berbasis Penyuluhan Dan Pendampingan Di Desa Patihan Kecamatan Widang Kabupaten Tuban. *Jurnal Abdi Mas TPB*, 2(2), 21–26.
- Muntafiah, I. (2020). Analisis Pakan pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias Sp.*) di Mranggen. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi*, 4(1), 35–39.
- Muslimah, M., & Muzakkir, M. (2017). Perbedaan Pendapatan Usaha Budidaya Lele Dumbo ( *Clarias Gariepinus* ) Yang Diberi Pakan Usus Ayam Potong Dengan Pakan Pelet Di Kecamatan Langsa Baro. *Samudra Akuatika*, 1(2), 73–82.
- Primyastanto, M., Intyas, C. A., & Fattah, M. (2021). *Manajemen Mina Bisnis Komoditi Perikanan: Teori dan Aplikasi pada Komoditas Bandeng*. Universitas Brawijaya Press.
- Siswoyo, B. H., Hasan, U., & Manullang, H. M. (2021). Reswara : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 1–6.
- Syahrizal, Sugihartono, M., & Jasa, A. (2019). Respon Ikan Lele Dumbo ( *Clarias gariepinus* , B ) Dalam Wadah Jaring Hapa Yang diberi Pakan Kombinasi Pellet dan Usus Ayam. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 4(2), 50–59.  
<https://doi.org/10.33087/akuakultur.v4i2.56>
- Tasyah, N. N., Mulyono, M., Farchan, M., Panjaitan, A. S., & Thaib, E. A. (2020). Performa Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Sistem Bioflok Dengan Intervensi Grading. *Jurnal Agroqua*, 18(2), 168–174.  
<https://doi.org/10.32663/ja.v18i2.1297>

## Indeks Kesesuaian Wisata dan Daya Dukung Ekowisata Pantai Pasir Putih di Kota Manokwari Papua Barat

Carrying Capacity and Suitability Indexs of Pasir Putih Beach for Ecotourism designation in Manokwari West Papua

Sahirudin<sup>1</sup>, Wahyudi<sup>1,2\*</sup>, Paulus Boli<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca sarjana UNIPA, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, 98314, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan UNIPA, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, 98314, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNIPA, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, 98314, Indonesia

\*Korespondensi: w.sayutipono@unipa.ac.id

### ABSTRAK

Pantai Pasir Putih adalah salah satu pantai di kota Manokwari dan merupakan pilihan wisata favorit bagi penduduk lokal maupun pengunjung dari luar kota Manokwari. Sampai saat ini indeks kesesuaian wisata, daya dukung kawasan, dan daya dukung riil wisata dari pantai Pasir Putih belum diketahui. Penelitian ini dirancang untuk mengetahui indeks kesesuaian wisata, mengukur kualitas air perairan, menghitung daya dukung kawasan ekowisata dan daya dukung riil (real carrying capacity) pantai Pasir Putih ekowisata, serta mengetahui persepsi pengunjung terhadap objek wisata ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pantai Pasir Putih memiliki indeks kesesuaian wisata sangat sesuai (90%), dan kualitas air perairan masih memenuhi mutu baku mutu air laut untuk wisata bahari menurut KEP-51/MENKLH/2004. Selanjutnya, daya dukung riil kawasan adalah 626 pengunjung perhari dan daya dukung kawasan adalah 1.486 orang untuk enam kegiatan wisata bahari (rekreasi pantai, olahraga pantai, berenang, snorkeling, dan berperahu), dan berenang adalah wisata favorit (44%) dari pengunjung. Sebagian besar (54%) responden memiliki pengalaman yang sangat menyenangkan terhadap pantai Pasir Putih akan tetapi mayoritas (67%) responden berpendapat bahwa sarana dan prasarana perlu ditingkatkan.

**Kata kunci:** daya dukung kawasan; daya dukung riil; indeks kesesuaian wisata; Manokwari; pantai Pasir Putih;

### ABSTRACT

Pasir Putih is popular beach and favorable destination for local and domestic tourists in Manokwari. Since becoming the capital city of Papua Barat province in 2000, numbers of tourists have grown significantly. However, tourist suitability index and real carrying capacity as well as physical carrying capacity of this area were not determined yet. This research is designed to determine tourist suitability index, examine sea water quality, determine physical carrying capacity of area, real carrying capacity, and to investigate the tourist perception on management and nature for future development and promotion. Survey and questionnaire were used to collect the data and analysed using Microsoft excel and presented in Figures and Tables. The results indicate that Pasir Putih

beach has a tourist suitability index of 90% for highly suitable. Sea water qualities are in fulfillment to the Ministry of Environment and Forestry Regulation, 51/MENKLH/2004 for standard for sea water quality for beach tourism activity. The real carrying capacity for Pasir Putih beach is 626 visitor per day and physical carrying capacity of area is 1.486 visitors, which can be divided into five tourism activity of beach recreation, beach sport, swimming, snorkeling, and boat cycling. Beach swimming is the most favorable activity (44%). In addition, major tourists (54%) have a great experience with the highest satisfaction, but the majority (67%) demanding for improving public facilities.

**Keywords:** domestic leisure destination; favorable local; physical and real tourist capacity;

## INTRODUCTION

Indonesia has approximately 17.504 of a small to large islands and scattered along 108.000 km coastal region (Pushidrosal, 2019), this means that Indonesia archipelago undoubtedly is the heaven of ecotourism, mainly for its tropical rain forest with rich biodiversity, native species, cultures, coastal and ocean regions (Rintelen et al., 2017). Recently, tourism is one of the national targeted-generating incomes to fulfill declining revenue from the two main natural resources-based extractions of forest harvesting and petroleum or mining. By 2019 Indonesian tourism sector is highly expected to be a core economy and targeted to earn US \$ 20 billion, as this sector could provide significant impact to all levels of community directly and heterogeneously.

Manokwari town is the capital city of West Papua province fulfillment with natural beauty of beaches, coastal and mountainous areas, as well as indigenous cultures, that is suitable for ecotourism destinations. One famous tourist destination and closed to Manokwari town is Pasir Putih beach, covering with white sand (Figure 1). It is popular destination for local, domestic or international visitors at any seasons, and has an area of 10.978 m<sup>2</sup> and one km alongside main road (BPS, 2017). Preliminary survey indicated that this beach has three natural characteristics, such as an area close to the freshwater, an area fulfills with white sand beach, and rocky beach. Tourist activities range

from swimming, sports (volleyball, beach ball), snorkeling, boating, culinary (food and beverage), to scenery view of Manokwari (leisure times).

Recently, ecotourism is gaining enormous attention worldwide, as it has two dimensional of philosophy, as a concept and as an activity (Libosada, 2009). It has a concept that both environment and tourism have a low impact on environment and socio-culture, an ethical and equitable distribution of economic benefit, while ecotourism as an activity is to visit to the nature areas. Ecotourism has another term, such as alternative tourism, nature tourism, low impact tourism, where mainly is concerned on the continued use of natural areas for recreation (Libosada, 2009).

To achieve goals for sustainable utilization of natural resources for ecotourism destination or purposes, physio-ecological and spatial-temporal characteristics of natural areas such carrying capacity, and index of suitability have to be determined accordingly (Daneshvar et al., 2017). With respect to ecotourism destination, three variables are investigated, namely index of suitability (IoS), physical carrying capacity (PCC), and real carrying capacity (RCC). Perception and delightness of the visitors are also important variable used for assessment for future development, management and promotion.

Index of suitability is variable used to evaluate the suitability of nature areas for ecotourism activity or

destination. It is evaluated with various physical and chemical variables sea water quality. The physical variables consist of sea water temperature, stream velocity, odorness, water clearness, and so on, while pH, sea water salinity, dissolved oxygen (DO), and Biological oxygen demand (BOD) are grouped into chemical variables. The PCC is basic terms to describe a minimum area used for specific tourism activities or leisure comfortable. While RCC is similar to PCC with correction factors such as number of rainy days per month, frequently of visitor visiting per period of time.

Even though Pasir Putih Beach has been popularly visited mostly by the local tourist, suitability index, physical carrying capacity and real carrying capacity are not determined yet. Therefore, this research is designed to determine index of suitability for ecotourism, its real carrying capacity, and physical carrying capacity. In order to support future development, management, promotion and involvement of the local community.

## RESEARCH METHOD

Field survey and questionnaire were used to collect the data. Intensive interview with relevant stakeholders or respondents were conducted using questionnaire. Experimental tools are ranging from pH meter, thermometer, refractometer, and DO meter. Field survey were conducted to collect all information and data. Sea water quality was analyzed quantitatively (Menlhk, 2004) at the laboratory of environment, University of Papua. Sea water quality consists of physical and chemical characteristic, likes temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ), salinity, pH, water brightness (m), dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD), odorness, and persistence of garbage. Water samples were collected in sealed bottles from the three different zones or spot (SP) of Pasir Putih beach in accordance to the natural characteristics of this beach are easily

described in preliminary survey. The collected samples were analyzed directly in laboratory. SPI is located in the western part, with coordinate  $00^{\circ}52'22,61''$  LS -  $00^{\circ}52'17,39''$  LS and  $134^{\circ}06'18,04''$  BT -  $134^{\circ}06'20,60''$  BT. It is a favorite spot for swimming, sun beach, fishing, and snorkeling. SPII is in the middle part, with coordinates  $00^{\circ}52'17,39''$  LS -  $00^{\circ}52'15,04''$  LS and  $134^{\circ}06'20,60''$  BT -  $134^{\circ}06'24,59''$  BT. It is location for swimming, sightseeing, and beach sports. SPIII is on the eastern part, with coordinates  $00^{\circ}52'15,04''$  LS -  $00^{\circ}52'12,95''$  LS dan  $134^{\circ}06'24,59''$  BT -  $134^{\circ}06'29,10''$  BT. This is location for boating, swimming, and sight-seeing as well as snorkeling Index of suitability (IoS) was determined with formula used in reference (Yulianda, 2007)  $\text{IoS} = \text{Ni} / \text{N}_{\text{max}} \times 100\%$ , where: IoS = Index of suitability (%), Ni = total value (weight x score), dan  $\text{N}_{\text{max}}$  = maximum value of certain tourism. Physical Carrying Capacity (PCC) is calculated with formula (Yulianda et al., 2010)  $\text{PCC} = \text{K} (\text{Lp} / \text{Lx}) \times (\text{Wt} / \text{Wp})$ , where: PCC = physical carrying capacity, K = potency of visitor for each activity (person), Lp = estimated area available for each activity ( $\text{m}^2$ ); Lt = area for each activity ( $\text{m}^2$ ), Wt = time allocated by management for visitor a day (hours), dan Wp = time spend by visitor each visit (hour).

Real Carrying Capacity/(RCC) is another variables used to describe maximum visitor per tourist activities for period of time, and calculated with considering factors, like frequently rainy day and visiting for period of time. RCC could be determined using formula as follow  $\text{RCC} = \text{PCC} \times (1 - \text{Rcf}) \times (1 - \text{Dvf})$  where RCC = real carrying capacity, PCC = person carrying capacity, Rcf = Rainy correction factor, Dvf = number of day visiting factor. Number of respondents (n) was determined with using Slovin (Setiawan, 2007),  $n = \text{N} / (1 + \text{N}_{(e^2)})$ , where : n = respondents, N = total of visitors for period of time (2015 = 20.142 visitors), and numbers of respondents were 94 respondents. Data

were analyzed with Microsoft-excel, and presented into tables and figures.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Sea water quality

Water quality is important variable in examining biological, chemical and physical variables of the water to fulfill the standard of utilization or condition. For ecotourism, water quality is concerning to the safety and health risks both for people and ecosystems, mainly marine organism. It is because poor sea water quality is bad for tourist and marine ecosystem (Daneshvar et al., 2017).

Means for sea water quality variables, based on the regulation No. 51 Ministry of Environment and Forestry 2004 (Kepmenlhk, 2004) were summarized in Table 1. As been illustrated by Tabel 1, it could be concluded that Pasir Putih Beach has indexes of suitability for ecotourism with S1 category, meaning highly suitable, where majority of the variable belong to S1. However, variable for brightness of the sea water is failed to gain S1 (at least > 6 m) as its has an average of 3.04 m indicating that it is classified into S3 (*not suitable*). Similarly, the sea water current velocity has an average of 0.22 m/sec, belonging to (S2) for suitable. Physically, pasir putih beach has 22 m in wide fully covered with white sand, 3.44 m in deep, and less 10° slope, it makes this beach suitable for swimming, and other beach activities. Shorten in sea water clearness (less than 6 m) possibly is related to the stream velocity, which is moderate or 0.22 m/sec in average. It is also supported with the dominance of white sand underneath beach. SI category has stream velocity less than 0.17 m/sec. Pasir Putih beach is surrounded with coconut trees and opened field, and laid to the next main road to the suburb areas of Manokwari town. Furthermore, biota grouped as dangerous are not recorded in this beach which is safe for marine tourism, and tourist could get fresh water for cleaning and washing for less than 0.5 km. From the physical variables, Pasir

Putih beach has low risk and could be recommended as destination for beach ecotourism.

Chemical variables of sea water at Pasir Putih beach such as pH and salinity are also normal, which are 7.8 for pH and 28.89 ppt for salinity, respectively (as indicated in Table 1). Marine organisms or biota in general require pH 6.5-8.0 for their living environment (Odum, 1971) and salinity for 32-32 ppt (Dahuri et al., 1996). The lower seawater salinity is probably due to the existence of fresh stream water with the distance 0.5 km from the SP1. Concentration of dissolved oxygen (DO) is higher than the minimum concentration recommended (an average of 6.81 mg/l is higher than 5 mg/l). DO level in seawater is very important for marine organisms respiration, decomposition and various chemical reactions, which is mainly gained from the atmosphere and from marine plants as the results of photosynthesis (EPA, 2020). In contrast, biochemical oxygen demand is higher when seawater is fulfilled with residual material or waste, it is because marine organisms consume enormous oxygen to decompose or breaking down organic material (residual waste), where at this condition BOD concentration is high (higher than 10 mg/l according to reference (Kemenlhk, 2004). Pasir Putih beach has biochemical oxygen demand (BOD<sub>5</sub>), 1,28 mg/l in average, meaning that the seawater contains less residual waste or non-polluted seawater

Tabel 1. An average for variable of sea water quality in Pasir Putih Beach

Variable	Spot			Average	Kemenlhk/ 51 thn 2004	IoS
	I	II	III			
Temperature (°C)	29	30,33	29,67	29,7	Natural	-
Stream velocity (m/sec.)	0,21	0,22	0,23	0,22	-	0,17-0,34/(S2)
Odor	odorless	odorless	Odorless	-	odorless	-
Deepth (m)	3,45	3,43	3,45	3,44	-	0-3 /(S1)
Width (m)	16	38,33	14,33	22,89	-	>15/ (S1)
Slope (°)	4,9	4,8	4,7	4,8	-	< 10 / (S1)
Brightness (m)	3,03	3,04	3,04	3,04	>6	3-5/ (S3)
Cover area	coconut, open field	coconut, open field	coconut, open field	-	-	coconut, open field/ (S1)
Dangerous biota	absent	absent	Absent	-	-	Not specifically mentioned /(S1)
Fresh water availabilty (km)	0,5	0,5	0,5	-	-	0,5/ (S1)
pH	7,61	7,73	7,69	7,68	7-8,5	-
Salinity (ppt)	28,67	29,67	28,33	28,89	Natural	-
DO (mg/l)	6,83	6,91	6,69	6,81	>5	-
BOD <sub>s</sub> (mg/l)	1,3	1,33	1,2	1,28	10	-

*IoS : Index of Suitability, DO : dissolved oxygen, BOD : Biological Oxygen Demand*

### Index of Suitability

Index of suitability (IoS) is tool developed in order to help in decision making of tourist destination for ecotourism. This IoS can be determined using ten-natural parameters, mainly physical and non-physical parameters. It is determined based on the multiplication of weights and score of each environmental parameters measured, and then multiplication is divided by the maximum value and expressed in percent (Triyanto, 2014). Results for IoS of ten environmental parameters used, the scores, weights and their multiplication were presented in Table 2.

As been highlighted by Table 2, an average of bathymetry recorded from three spot sample is 3.44 m, this condition is the most suitable for swimming. It is also supported by the beach type, which is mostly dominated by white sand beach with wide sea water area ranging from 22.89 - 38.33 m, with gently sloping 4.8° at average. Other supporting parameter for ecotourism

destination are absence of dangerous animal or marine biota, and an availability of fresh water that is less than 0.5 km. However, single parameter which less preferable is water clearness, and it is probably related to the sea bottom material that mostly dominated with white sand and current velocity with relatively moderate of 0.22 m/sec at average. The beach land used of Pasir Putih is mostly covered or surrounded with coconut open lands, where is suitable for all beach tourist activities.

Table 2 indicates that the maximum value of IoS theoretically is 84, with assumption that weight and score had maximum for each parameter. IoS is determined by dividing the weight and score of each sample plot (SP) with the maximum value and expressed in percentage. All spot samples are fallen into similar category SI, and had an average of IoS of 90.07%. This is highlighted that Pasir Putih beach is very suitable for beach based-ecotourism destination.

Tabel 2. Weights and scores of parameters used to determine the Index of suitability for ecotourism destination

Parameter	Weight x Score (max)	SPI			SPII			SPIII		
		charact.	score	Mult.	charact.	score	Mult.	charact.	score	Mult.
1. Bathymetry (m)	5 x 3 (15)	3.45	3	15	3.43	3	15	3.45	3	15
2. Beach type	5 x 3 (15)	White sand, tree trash	3	10	white sand	3	15	white sand	3	15
3. Beach width (m)	5 x 3 (15)	16	3	15	38.33	3	15	14.33	2	10
4. Sea bottom material	3 x 3 (9)	sand	3	9	Sand	3	9	sand	3	9
5. Current velocity (m/sec)	3 x 3 (9)	0.21	3	6	0.22	2	6	0.23	2	6
6. Beach Slope (o)	3 x 3 (9)	4.9	3	9	4.8	3	9	4.7	3	9
7. Water brightness (%)	1 x 3 (3)	50-20	1	1	50-20	1	1	50-20	1	1
8. Beach land use	1 x 3 (3)	coconut open lands	3	3	coconut open lands	3	3	coconut open lands	3	3
9. Dangerous biota	1 x 3 (3)	none	3	3	None	3	3	none	3	3
10. Fresh water availability (km)	1 x 3 (3)	0.5	3	3	0.5	3	3	0.5	3	3
<b>Total</b>	<b>(84)</b>			<b>74</b>			<b>79</b>			<b>74</b>
• Maximum value = 84										
• Index of Suitability (%)				74/84			79/84			74/84
• (mult./max) x 100%				(88.09)			(94.04)			(88.09)
• Classification				S1			S1			S1
• IoS in average							90.07%/ S1			

### Physical Carrying Capacity

Physical Carrying Capacity (PCC) is the maximum number of tourists who can physically fit into a specific area with specific activity for over a given time with full of pleasure and satisfaction. When the number of tourists exceeds the PCC, it is could generate negative effects not only to the environment but also to the tourists. Therefore, balance and proportion the number of visitors or tourists to the physical capacity is important in ecotourism planning to assures a good level of conservation of natural resources and mitigates the impacts (Pasir Putih beach has an area of 88.363,14m<sup>2</sup> in total and maximum area used for ecotourism is 10%, equal to yaitu 8.8366,314 m<sup>2</sup> (Triyanto, 2014). A minimum area of tourist for ecotourism is 10 m<sup>2</sup> (Zacarias et al., 2011), time allocated in full day service is maximum 9 hours, from 08.00–17.00, and each

visitor or tourist spent an average of 3 hours for each ecotourism activity. Therefore, the rotation time is 3 hours a day. The maximum visitor or real PCC is 8.836,314 /10 x 3 = 2.651 tourist a day for five ecotourism activity.

When each tourist spends less than 3 hours, an option 3 and 2, and each tourist activity require a minimum area for pleasure and convenience, an average of physical carrying capacity for five-dominant tourist activities, beach recreation, beach sport, swimming, snorkeling, and boating, were summarized and presented in Table 3. This table indicates that PCC Pasir Putih beach is 1.486 visitor per day, and beach recreation has the biggest number of visitor per day equal to 1.150 visitors. the PCC for other tourist activity that has the second preference is swimming, which could sustain 184 visitor per day, while boating has the lowest PCC of 23 visitors per day.

Table 3. Physical Carrying capacity for five-dominant tourism activities at Pasir Putih beach

No.	Tourist activity	Minimum area required (m)		Lp (m <sup>2</sup> )	K	Lx (m <sup>2</sup> )	Wp (hours)	Wt (hours)	PCC per day (visitor)
		Length	Width						
1.	Beach recreation	250	23	5.750	1	10	3	6	1.150
2.	Beach sport	100	23	2.300	1	50	2	4	92
3.	Swimming	200	23	4.600	1	50	2	4	184
4.	Snorkling	200	23	4.600	1	250	3	6	37
5.	Boating	250	23	5.750	1	500	2	4	23
Total tourists									1.486

Legend: Lp=Estimated area available for each activity (m<sup>2</sup>), K = potent visitor for each activity, Lt= Area for each activity (m<sup>2</sup>), Wt = Time allocated by management for each activity per day (hours), Wp=an average time spent for each activity (hours)

### Real Carrying Capacity

Similar to PCC, real carrying capacity (RCC) is variable to determine the maximum number of visitors in taking tourist activity for period of time allowed by the management with satisfaction. Nonetheless, the RCC is considering two correction factors, namely rainy day and visiting frequent in a month, respectively, where these two correction factors are absent in PCC. An average of RCC for Pasir Putih beach is presented in Tabel 4.

This table highlights that total carrying capacity Pasir Putih beach for ecotourism is 79.502 visitors per year. When RCC is determined with the two correction factor, total visitor per day is 626 visitor/day, which could be divided into one to five ecotourism activities. If this number is calculating for thirty day or a month, the number of visitor could be 18.780 tourists. Compared to the existing visitors recorded in 2015, which is 57 visitor/day, or 1.701 visitor per month in 2015, the RCC is still higher

than that previously mention. It highlights that the tourist number could be boosted into ten times bigger than today.

### Visitor perceptions

Visitor perceptions on public facilities, beauty, ecological quality, as well as the future development of Pasir Putih beach for ecotourism designation are varied. Majority (71%) of visitors is young generation or under 35 year old, consisting 42% for less than 24 year old and 29% is 25-34 year old. They are mostly well-established occupation (79%) with monthly salary or income ranging from IDR 1–2 million (48%) and higher than IDR 2 million (39%). Their educational backgrounds are mostly

senior high school (48%), diploma (29%) and undergraduate (23%).

Respondents have more than one visit in a month (53%), and coming with friends (35%), family member (24%), group (28%) or personal (13%), and they have spent an average of 4 hours when visit (43%), 2 hours (21%), 3 hours (11%), and more than five 5 hours (25%). Tourist activities range from swimming (44%), sight-seeing (20%), refreshment (14%), sitting and relaxing (10%), culliner (8%), and fotografh (4%). Impression of the respondents of their visit are mostly highly enjoying, (54%), enjoying (44%), and less enjoying (2%), and impression of respondent to the local land owner mostly are well acceptance (59%), acceptance (24%), acceptance enough (16%) and not accepted (1%).

Table 4. An average for Real Carrying Capacity of Pasir Putih beach

No	Month	Rainy day (day)	Visiting frequent (day)	Number of Visitor (person)	
				Real Carrying Capacity	Existing (2015)
1	January	20	10	6.260	1.610
2	February	20	10	6.250	2.689
3	March	21	9	5.634	1.580
4	April	22	8	5.008	1.483
5	May	18	12	7.512	1.928
6	Juni	20	10	6.260	1.442
7	July	19	11	6.886	1.625
8	August	18	12	7.512	1.562
9	September	17	13	8.138	1.535
10	October	19	11	6.886	1.806
11	November	17	13	8.138	1.642
12	December	22	8	5.008	1.510
Total		233	127	79.502	20.412
Rainy day correction factor		0,638			
Visiting correction factor		0,348			
$RCC = 2.651 \times (1-0,683) \times (1-0,348)$ , 626 visitor/day					
$RCC \text{ per month} = 626 \text{ visitors} \times 30 \text{ day}$ , 18.780 visitor/month					
$RCC \text{ per year} = 18.780 \text{ visitor} \times 12 \text{ month}$ , 225.360 visitor/year					
An average of visitor/month (existing in 2015)					1.701
An average of visitor/day (existing in 2015)					57

Perception for public facility and ecological quality of Pasir Putih beach summarize that majority respondent (67%) argue that public facility is limited and need to be established, even for

minimal requirement. However, the fresh water (61%) and electricity (85%) are available. Accessibility is highly accepted by respondents (52%), and road quality is good condition (63%) Figure 2

indicated that visitor acknowledge The Pasir Putih beach for its sea water (62%) and exotic-white sand beach (82%), water clearness (50%), comfortable (82%), and awareness of the local community is very good (90).

## CONCLUSION

It could be concluded that pasir putih beach has potential variables to be developed for beach based-ecotourism destination, and it has been supported by its index of suitability for ecotourism of 90,07%, meaning highly suitable. Real carrying capacity for pasir putih beach is 626 visitors per day and physical carrying capacity is 1.486 visitor per day, which could be divided into five tourist activities, likes beach recreation, beach sport, swimming, snorkeling, and boating. The most favorable tourist activity in Pasir Putih beach is swimming. However, majority of the tourists are demanding for improving the quality and quantity of the public facilities in the future development.

## REFERENCES

- BPS. (2017). Kabupaten Manokwari Dalam Angka 2017. *in Indonesian*.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., & Sitepu, M. J. (1996). *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Daneshvar, M. R. M., Khatami, F., & Zahed, F. (2017). Ecological carrying capacity of public green space as a sustainability index of urban population: a case study of Marshad city in Iran. *Journal of Modelling Earth System Environment*, 3, 1161-1170. <http://doi:10.100/s40808-017-0364.2>
- Kepmenlhk. (2004). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari.
- Libosada, Jr. C. M. (2009). Business or Leisure? Economic development and resources protection- Concepts and Practices in Sustainable ecotourism. *Journal of Ocean & Coastal Management*, 52, 390-394. <https://doi:10.1016/j.ocecoaman.2009.04.004>
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of ecology*, Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Pushidrosal. (2019) Rujukan nasional Data Kewilyahan Republik Indonesia. <http://www.pushidrosal.id> (accessed in December 2<sup>nd</sup>, 2019), *in Indonesian*.
- Setiawan, N. (2007). Penentuan ukuran Sampel memakai rumus Slovin dan Tabel Krecjie-Morgan. <http://www.pustaka.unpad.ac.id> (accessed March 2<sup>nd</sup>, 2020).
- Triyanto, M.A. (2014). Kajian Pengembangan Ekowisata Pantai di Kabupaten Manokwari (Studi kasus di pantai Yen-Beba) [Thesis]. Institut Pertanian Bogor, (*in Indonesian*).
- EPA. (2020). *Dissolved Oxygen and Biochemical Oxygen Demand*. <https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/vms52.html>
- Rintelen, V.,K., Arida, E., & Häuser, C. (2017). A review of biodiversity-related issues and challenges in megadiverse Indonesia and other Southeast Asian countries. *Research Ideas and Outcomes*, 3, e20860. <https://doi.org/10.3897/rio.3.e20860>.
- Yulianda, F. (2007). Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi. Disampaikan pada Seminar Sains 21 Februari 2007 pada Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Yulianda, F., Fahrudin, A., Adrianto, L., Hutabarat, A. A., Harteti, S., Kusharjani., & Kang, H. S. (2010).

*Book 3 Pengelolaan Pesisir dan secara Terpadu.* Pusdiklat Kehutanan – Departemen Kehutanan RI dan SECEM – Korea International Cooperation Agency. Cetakan Ketiga. Bogor. Jawa Barat.

Zacarias, D. A., William, A. T, & Newton, A. (2011). Recreation Carrying Estimation to Support Beach Management at Praia de Faro, *Portugal Applied Geography*, 31, 1075-1081.

## Teknologi Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat

Technology for Cultivating Silkworms (*Tubifex* sp.) at the Sukabumi Freshwater Aquaculture Center, West Java

Alni Nuraisyah<sup>1</sup>, Rendi<sup>2</sup>, Muhammad Abror<sup>1</sup>, Retno Cahya Mukti<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Jalan Masjid Al Gazali, Bukit Lama, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang, 30128, Sumatera Selatan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Jalan Masjid Al Gazali, Bukit Lama, Kec. Ilir Bar. I, Kota Palembang, 30128, Sumatera Selatan, Indonesia

\*Korespondensi: [retnocahyamukti@unsri.ac.id](mailto:retnocahyamukti@unsri.ac.id)

### ABSTRAK

Pakan dibedakan menjadi dua yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merupakan pakan yang diberikan pada stadia larva dan merupakan sumber protein utama bagi larva. Cacing sutra (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami ikan yang mengandung protein yang tinggi untuk pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan budidaya cacing sutra untuk menunjang budidaya ikan terutama stadia benih. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk mengetahui teknologi budidaya cacing sutra (*Tubifex* sp.) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT), Sukabumi, Jawa Barat. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah observasi lapangan serta pengumpulan data primer dan data sekunder. Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi persiapan wadah, pembuatan media kultur, penebaran induk cacing sutra dan pemeliharaan. Parameter yang diamati antara lain morfologi cacing sutra, bobot individu, pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik serta kualitas air disajikan dalam bentuk tabel dan diolah secara deskriptif. Berdasarkan data pemeliharaan cacing diperoleh nilai laju pertumbuhan spesifik sebesar 17,73% hari<sup>-1</sup> dan pertumbuhan bobot sebesar 249,12 g.

**Kata kunci:** Cacing Sutra; Pakan Alami; Pertumbuhan

### ABSTRACT

Feed is divided into two, namely natural feed and artificial feed. Natural feed is feed given to the larval stage and is the main source of protein for larvae. Silk worms (*Tubifex* sp.) is one of the natural fish food that contains good nutrition for fish growth. The purpose of this activity is to know the technology of cultivating silk worms (*Tubifex* sp.) at the Center for Freshwater Aquaculture, Sukabumi, West Java Province. The method used in this activity is field observation and collection of primary and secondary data. The stages of implementing the activities include preparation of containers, manufacture of culture media, stocking of silk worms and maintenance. Parameters observed were silkworm morphology, individual weight, absolute weight growth and specific growth rate and water quality presented in tabular form and processed descriptively. Based on worm rearing data, the specific growth rate was 17.73% day<sup>-1</sup> and the weight growth was 249.12 g.

**Keywords:** Growth; Natural Food; Silkworm;

### PENDAHULUAN

Pakan adalah sumber energi yang baik untuk tumbuh, bergerak dan bertahan terhadap penyakit bagi ikan. Pakan

memiliki kandungan nutrisi antara lain protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Kandungan nutrisi tersebut keberadaannya sangat penting untuk

pertumbuhan ikan. Nutrisi tepat yang diberikan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan yaitu dengan pakan yang memiliki kandungan gizi lengkap, tidak mencemari lingkungan perairan dan ikan dapat mencernanya dengan mudah (Buwono, 2000).

Pakan ikan dibedakan menjadi dua yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami merupakan pakan yang diberikan pada stadia larva dan merupakan sumber protein utama bagi larva. Agustina & Mukti (2021) menyatakan bahwa pemberian cacing sutra sebesar 25% mampu meningkatkan pertumbuhan benih ikan lele. Protein adalah bahan utama yang dapat membantu dalam pembentukan sel. Beberapa pakan alami yang mengandung protein tinggi antara lain keong mas 43,28%, jentik nyamuk 48,72%, udang rebon 58,96%, kutu sir 42,65% dan cacing sutra 57,50% (Dahelmi, 2011). Cacing sutra (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami ikan yang mengandung nutrisi yang baik untuk pertumbuhan ikan. Menurut Suharyadi (2012) cacing sutra memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi yakni mencapai 13,3% lemak, protein 57%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6% dan air 8,7%. Selain kandungan nutrisi yang baik cacing sutra juga memiliki gerakan yang lambat, mudah dicerna dan berukuran kecil. Habitat cacing sutra disungai yang memiliki dasar perairan yang berlumpur dengan aliran air tenang dan memiliki sumber bahan organik yang tinggi, dengan konduktivitas tinggi, sedimen liat (Supriyono *et al.*, 2014).

Keberadaan cacing sutra di alam tidak menentu dan sangat tergantung pada musim jika pada saat musim hujan cacing sutra sulit dijumpai dikarenakan terbawa arus air yang deras. Oleh sebab itu hal ini bisa menyebabkan kelangkaan pada pakan alami dan menyebabkan tingginya harga cacing sutra. Kebutuhan cacing sutra pada tahun 2014 mencapai 1.067.565 L (Masrurrotun *et al.*, 2014). Hal ini menyebabkan perlu dilakukan kegiatan budidaya cacing sutra secara berkelanjutan.

Salah satu lokasi yang telah mengembangkan budidaya cacing sutra yaitu di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi. Oleh sebab itu penulis bermaksud untuk melakukan kegiatan magang di BBPBAT Sukabumi.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah secara kuantitatif dengan observasi lapangan serta pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung pada pelaksanaan magang. Sedangkan data sekunder, merupakan data yang diperoleh dari sumber tidak langsung berupa studi pustaka untuk melengkapi data yang diperoleh dari seluruh kegiatan. Kegiatan yang dilakukan meliputi persiapan wadah, pembuatan media kultur, penebaran induk cacing sutra, pemeliharaan cacing sutra.

### Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan di BBPBAT Sukabumi yakni kolam paralel rata – rata berukuran 2 x 6 m<sup>2</sup> dan mempunyai kedalaman lumpur 15-25 cm dan tinggi air 5 cm dengan jumlah sebanyak 17 unit. Sebelum digunakan, kolam dibersihkan terlebih dahulu, kemudian batu dan sampah yang ada dikolam diangkat dan dibuang lalu tanah pelataran kolam direndam selama 3 hari agar tanah yang dijadikan media pemeliharaan lebih lunak. Kemudian tanah pelataran dibajak menggunakan garu sedalam 0,3 m secara berulang.

Kolam pemeliharaan dilengkapi dengan stop kran sebagai inlet pemasukan air. Posisi stopkran terhubung dengan saluran irigasi secara paralel, diletakkan di atas media pemeliharaan. Agar percikan airnya tidak merusak media maka dibawah pancuran air ditempatkan karung berisikan bahan yang padat seperti batu sebagai pemecah pancuran air yang masuk. Sedangkan outlet berupa paralon berdiameter 2 inchi sebanyak 1 buah.

## Pembuatan Media Kultur

Pembuatan media kultur dilakukan di kolam pemeliharaan dimulai dengan mencampur tanah petakan dengan kotoran ayam sebanyak 5 kg.m<sup>-2</sup>. Penggunaan kotoran ayam karena kotoran ayam mengandung protein sebesar 12,27%, lemak sebesar 0,35% dan abu sebesar 57,54% (Fajri *et al*, 2014). Setelah itu, ditambahkan air hingga ketinggian 0,15 m dan dibiarkan hingga 21 hari, ini dimaksudkan agar kotoran hewan dan tanah bercampur sehingga media pemeliharaan menjadi lebih lembut. Pada hari ke 13 dilakukan pembuatan fermentasi bahan – bahan organik menggunakan drum bervolume 150 L. Bahan fermentasi yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan – bahan fermentasi

No.	Bahan	Jumlah
1.	Air bersih	10 L
2.	Molase	80 ml
3.	EM 4	50 ml
4.	Dedak halus	15 kg
5.	Limbah sayuran	25 kg
6.	Ampas tahu	25 kg
7.	Kotoran hewan (puyuh atau ayam)	25 kg

Tahap pembuatan pakan fermentasi cacing sutra dilakukan dengan cara memotong limbah sayuran kemudian dicampur dengan ampas tahu, kotoran hewan dan dedak halus dengan perbandingan, 5 kg : 5 kg : 5 kg : 2 kg sambil diaduk secara perlahan dengan larutan air bersih sebanyak 3 L yang telah dicampur dengan molase 1 L dan EM4 5 L. Pencampuran dilakukan hingga membentuk pasta kasar. Selanjutnya pasta kasar dimasukkan ke dalam drum berkapasitas 120 L lalu tutup selama 7 hari. Mewekani (2019) melaporkan bahwa pakan fermentasi dibuat dari campuran potongan kulit nangka sebanyak 250 g, kotoran ayam 250 g dan ampas tahu 250 g yang difermentasi dengan ketinggian air 5 cm selama 3-5 hari. Hasil fermentasi yang baik biasanya berupa pasta lembut dengan bau asam

yang tidak menyengat. Pada hari ke 20, pakan fermentasi disebar merata ke dasar kolam dengan dosis 1 kg m<sup>-2</sup>.

## Penebaran Induk Cacing Sutra

Calon induk cacing sutra diambil dari saluran irigasi yang berada dipinggir kolam ikan budidaya BBPBAT Sukabumi. kemudian diletakkan ditempat kolam penampungan cacing sutra berupa kolam tanah yang dilapisi terpal berukuran 2x 6 m<sup>2</sup> dan diberi makan dengan pakan fermentasi yang telah disiapkan. Pada hari ke 21 cacing sutra mulai disebar di dasar kolam. Agar perkembangannya cepat, dipilih indukan yang sudah berusia 60 hari, dengan panjang berkisar 4-5 cm dan bobot rata – rata  $\geq 2,78$  mg. Cacing sutra dilakukan pengukuran panjang dan bobot terlebih dahulu sebelum ditebar namun tak jarang langsung ditebar. Mewekani (2019) Menggunakan cacing sutra dengan ukuran 5-10 cm.

Induk ditebar pada lubang kecil-kecil di atas petakan atau blok dengan kepadatan 100 ekor per lubang dengan kedalaman lubang sebesar 10-15 cm dan jarak antar lubang 1 m. Hal ini sesuai dengan Mewekani (2019) bahwa setiap petak diisi 100 ekor cacing sutra. dengan berat yang berbeda.

## Pemeliharaan Cacing Sutra

Pemeliharaan cacing sutra dilakukan dengan pemberian pakan fermentasi dilakukan setiap satu hari sekali pada pukul 07:00 atau 16:00 WIB dengan dosis 50 g.m<sup>-2</sup>. sedangkan pakan tambahan berupa bahan organik sayuran yang telah dicacah diberikan setiap 3 hari sekali secara bergantian, misalnya; 3 hari sekali diberi potongan cacah nangka busuk dan 3 hari berikutnya diberikan pepaya. Menurut Mewekani (2019), pakan tambahan dimasukkan kedalam media tumbuh yang sudah diisi campuran pasir dan lumpur, dengan ketebalan 2,5 cm.

Pengamatan morfologi cacing sutra dilakukan sebelum penebaran yaitu pada pagi hari 07:30 WIB. Morfologi yang

diamati meliputi jenis kelamin, panjang, bobot dan bentuk tubuh. Pangamatan pertumbuhan cacing sutra dilakukan setiap hari baik pada media budidaya maupun secara sampling. Sampling dilakukan setiap 7 hari sekali.

Pemeliharaan cacing sutra dilakukan dengan memperhatikan aliran air dan pemberian pakan serta pengontrolan media. Selama pemeliharaan, aliran air harus diperhatikan agar air terus mengalir. Setiap harinya pemeliharaan dilakukan dengan menjaga ketinggian air tetap stabil pada ketinggian 5 cm dan kedalaman media atau lumpur berkisar 20-25 cm dengan cara pergantian air dan pembuangan lumpur dan diganti dengan lumpur yang baru diambil dari saluran irigasi dari perikanan di BBPBAT. Setiap dua hari media budidaya dibersihkan dari hama dan kompetitor untuk menjaga kesuburan dan mempercepat pertumbuhan populasi cacing sutra. Hama dan kompetitor dapat menghambat dalam pengkulturan cacing sutra, dan menyulitkan pada proses pemanenan dan pembersihan cacing sutra pasca pemanenan. Hama dan kompetitor yang ada di antara lain keong, lumut dan ikan-ikan kecil.

### Morfologi

Morfologi induk cacing sutra yang dipilih adalah sebanyak 6 ekor dengan kriteria induk berumur  $\pm$  60 hari dengan kisaran panjang 4,5 – 4,7 cm dan diamati secara morfologi meliputi bentuk tubuh, jenis kelamin, panjang dan bobot.

### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus berdasarkan Effendie (1997):

$$W=W_t-W_0$$

Keterangan:

W: Pertumbuhan bobot mutlak(g)

$W_t$ : Bobot cacing pada waktu (t) pemeliharaan (g)

$W_0$ : Bobot cacing pada awal pemeliharaan (g)

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (1997):

$$LPS = \frac{\ln t_1 - \ln t_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan

LPS : Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

$\ln t_1$  : Log natural bobot cacing sutra pada akhir pemeliharaan (g)

$\ln t_0$  : Log natural bobot cacing sutra pada awal pemeliharaan (g)

T : Lama waktu pemeliharaan (hari)

### Analisis Data

Data bobot individu, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kualitas air pada pemeliharaan cacing sutra disajikan pada tabel dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Morfologi Cacing Sutra

Morfologi cacing sutra disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi (a) Kelamin Induk jantan dan (b) Kokon Induk betina.

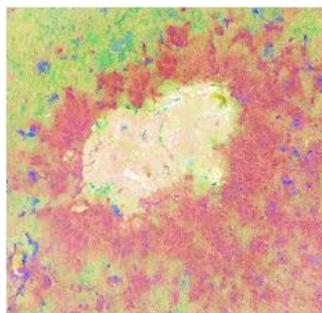
Secara umum cacing sutra yang teramat cacing sutra berwarna merah kecoklatan. Pada cacing sutra jantan bentuk tubuhnya lebih ramping dan halus dengan kisaran panjang 2,7 – 3,1 cm, sedangkan cacing sutra betina tubuhnya lebih panjang dan besar dengan rata-rata

panjang 3-3,4 cm. Menurut Husna (2017) cacing sutra memiliki dua apisan otot penyusun dinding tubuh yang tertata secara melingkar dan membujur. Segmen penyusun tubuh terdiri dari 30 - 60 ruas. Cacing sutra betina memiliki kokon berwarna lebih terang seperti merah muda atau merah kekuningan sedangkan cacing sutra jantan tidak memiliki kokon ditubuhnya sehingga terlihat lebih ramping (Fiessa et al, 2014).

Cacing sutra adalah organisme hemaprodit artinya cacing sutra mempunyai dua alat kelamin dalam satu tubuhnya yakni jantan dan betina. Cacing sutra berkembangbiak dengan cara bertelur. Kokon yang ada didalam tubuhnya menjadi tempat dalam proses peneluran, kemudian berbentuk segmen-segmen pada cacing sutra. Beberapa hari kemudian embrio dari cacing sutra keluar dari kokon. Setelah itu cacing sutra akan berkembangbiak setelah 7 sampai 11 hari (Lukito & Prayoga, 2007).

### Morfologi

Berdasarkan hasil pengamatan pada media budidaya pada hari ke-7, terjadi perubahan warna pada media cacing sutra (spot merah) setelah pemberian pakan fermentasi yang disebabkan karena banyaknya cacing sutra yang berkumpul. Cacing sutra mulai muncul ke permukaan media membentuk titik - titik merah disekitar pakan fermentasi yang diberikan dan membentuk pori-pori seperti yang tersaji pada Gambar 2.



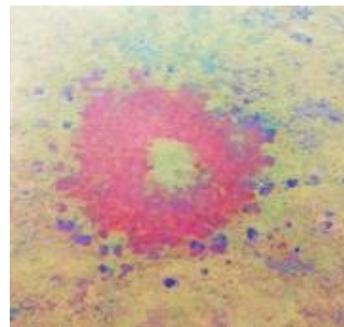
Gambar 2. Pengamatan media cacing sutra hari ke - 7

Pada pengamatan hari ke-7, terlihat adanya rumbai-rumbai merupakan cacing

sutra yang sedang bergerak disekitar pakan. Gerakan rumbai ini semakin banyak dengan bertambahnya masa pemeliharaan.

Pada pengamatan hari ke-22, cacing sutra menutupi gundukan pakan yang diberikan terutama pada saat sore hari dan berwarna merah. Pada saat ini, biasanya cacing sutra sudah dapat dipanen (Gambar 3).

Menurut Fisesa et al. (2014), cacing sutra memiliki panjang antara 30 mm - 100 mm berwarna merah, pink dimana ujung anterior badannya selalu terbenam di dasar perairan. Efendi (2013) menambahkan bahwa cacing sutera berbentuk seperti rambut sehingga banyak juga yang menyebutnya cacing rambut dan hidupnya berkoloni.



Gambar 3. Pengamatan media cacing sutra hari ke - 22

### Pertumbuhan

Laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan bobot cacing sutra dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dan pertumbuhan cacing sutra

Kolam	LPS (%/hari)	W (g)
1	17,73	249,12

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh bahwa laju pertumbuhan spesifik yang dihasilkan sebesar 17,73% hari<sup>-1</sup> dan pertumbuhan bobot sebesar 249,12 g. Laju pertumbuhan spesifik (LPS) adalah gambaran nilai yang menunjukkan pertumbuhan harian dari cacing sutra

yang dipelihara. Laju pertumbuhan cacing sutera dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukungnya seperti kandungan oksigen terlarut yang cukup dan kelimpahan unsur hara organik yang dapat dimanfaatkan oleh cacing sebagai pendukung pertumbuhannya.

Menurut Chilmawati *et al.* (2014) pemberian pakan fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kandungan C-organik dan N-organik yang dibutuhkan bakteri, karena cacing sutera memakan bakteri dan partikel-partikel organik hasil perombakan oleh bakteri. Semakin tingginya bahan organik pada media pemeliharaan cacing sutera maka semakin tinggi jumlah partikel organik dan bakteri yang mempengaruhi pertumbuhan (Febrianti, 2004). Unsur hara organik yakni salah satunya N-organik merupakan unsur pembentuk protein dalam tubuh. Protein berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing sutera (Wahyu, 2013). Berdasarkan hasil penelitian (Nurfitriani *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan rucah terhadap pengaruh biomassa dan populasi cacing sutera mencapai  $57,93 \pm 1,59 \text{ g L}^{-1}$  dan populasi  $13,995 \pm 374,8 \text{ g L}^{-1}$ .

## KESIMPULAN

Berdasarkan data pemeliharaan cacing diperoleh nilai laju pertumbuhan spesifik sebesar  $17,73\% \text{ hari}^{-1}$  dan pertumbuhan bobot sebesar  $249,12 \text{ g}$ .

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Jawa Barat, dan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustina, D., & Mukti, R. C., (2021). The influence of feeding combination silkworm (*Tubifex* sp.) with commercial feed on growth

performance of catfish (*Clarias* sp.). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(2), 74-77.

Buwono, (2000). *Kebutuhan Asam Amino Essensial dalam Ransum Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.

Chilmawati, D. Suminto & Tristiana Y., (2014). Pemanfaatan fermentasi limbah organik ampas tahu, bekatul dan kotoran ayam untuk peningkatan produksi kultur dan kualitas cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (4): 186-201.

Dahelmi, (2011). *Usaha Pembenihan Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Effendie, M.I. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri.

Efendi, M., (2013). *Beternak cacing sutera cara modern*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Fajri, N. W., Suminto & Hutabarat. J., (2014). Pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 101 - 108.

Febrianti, D., (2004). *Pengaruh Pemupukan Harian Dengan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra (Limnodrillus)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Fisesa, D. E., Setyobudiandi, I., & Krisanti, M., (2014). Kondisi perairan dan struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Depik*, 3 (1), 1-9.

Husna H. (2017). *Biologi Pakan Alami. SP Genius*.

Lukito, A., & Prayugo, S., (2007). *Panduan Lengkap Lobster Air Tawar*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Masrutun, Suminto & Johannes, H., (2014). Pengaruh penambahan

- kotoran ayam, silase ikan runcah dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (4), 151-157.
- Mewekani, S., (2019). Analisis perkembangbiakan cacing rambut (*Tubifex* sp.) pada berbagai media tumbuh. *Jurnal Tabura Perikanan dan Kelautan*, 1 (1).
- Nurfitriani, L., Suminto & Hutabarat, J., (2014). Pengaruh penambahan kotoran ayam, ampas tahu dan silase ikan runcah dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4):109-117.
- Ruhyat, A., (2018). Teknik Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi. *Jawa Barat*.
- Suharyadi, (2012). *Studi Pertumbuhan Dan Produksi Cacing Sutera (Tubifex Sp.) Dengan Pupuk Yang Berbeda Dalam Sistem Resirkulasi*. Tesis. Universitas Terbuka.
- Supriyono, E., Pardiansyah, D., Putri, D.S., Djokosetianto, D. (2015). Perbandingan jumlah bak budidaya cacing sutera (Tubificidae) dengan memanfaatkan limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) sistem intensif terhadap kualitas air ikan lele dan produksi cacing sutera. *Jurnal Depik*, 1(4).
- Wahyu, B. B., (2013). Pemanfaatan campuran limbah padat (sludge) pabrik kertas dan kompos sebagai media budidaya cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Chemistry*, 2(1).



## Identifikasi Molekuler dan Posisi Filogenetik Ikan Sili (Mastacembelidae: *Macrogathus*) dari Sungai Brantas, Jawa Timur, berdasarkan DNA mitokondria Gen COI

Molecular Identification and Phylogenetic Position of the Spiny Eels  
(Mastacembelidae: *Macrogathus*) from Brantas River, East Java, based on  
mitochondrial DNA COI Gene

Wahyu Endra Kusuma<sup>1\*</sup>, Ifa Sufaichusan<sup>1</sup>, Bela Fatma Hani Ayu Lestari<sup>1</sup>,  
Yuni Widyawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya,  
Jalan Veteran, Ketawanggede, Lowokwaru, Kota Malang, 65145, Indonesia

\*Korespondensi: wahyuendrak@ub.ac.id

### ABSTRAK

Ikan sili (famili Mastacembelidae) adalah ikan yang tersebar secara alami dan terdistribusi luas di Pulau Jawa, khususnya di Sungai Brantas di Jawa Timur. Ikan ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi sebagai sumber protein masyarakat lokal serta akhir-akhir ini menjadi populer sebagai ikan hias di kalangan penghobi. Pemenuhan kebutuhan pasar saat ini masih dipasok dari hasil tangkapan di alam yang menyebabkan populasinya menurun drastis. Informasi ilmiah dasar mengenai identifikasi spesies dan penentuan posisi filogenetik suatu spesies termasuk ikan sili sangat penting untuk dilakukan guna mendukung upaya budidaya, domestikasi serta menjaga kelestariannya di alam. Pada penelitian ini, spesimen ikan sili ditangkap dari daerah aliran Sungai Brantas, Jawa Timur pada dua lokasi di Malang dan Kediri. DNA mitokondria daerah *cytochrome c oxidase sub unit I* (COI) kemudian di sekuensing pada beberapa individu yang dipilih secara acak. Hasil analisis morfologi dan genetik menggunakan BLASTn menunjukkan bahwa spesimen yang diteliti dapat terkonfirmasi sebagai *Macrogathus aculeatus*. Analisis filogenetik dengan menggunakan metode *Bayesian Inference* menunjukkan bahwa spesies *M. aculeatus* memiliki kerabat terdekat dengan *M. arai* dari Bangladesh. Rekonstruksi filogenetik menunjukkan bahwa individu *M. aculeatus* dari Malang dan Kediri terkelompok menjadi satu clade dengan individu dari Mojokerto serta memiliki divergensi molekuler yang sangat kecil yang mengindikasikan bahwa mereka berasal dari populasi yang sama. Hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi awal untuk merancang manajemen domestikasi, budidaya, serta konservasi yang efektif.

**Kata kunci:** analisis morfologi; Bayesian Inference; divergensi molekuler; domestikasi; konservasi;

### ABSTRACT

The spiny eels (family Mastacembelidae) is a fish that naturally and widely distributed on Java Island, especially in the Brantas River of East Java. This fish has high economic value, as a source of protein for local people and has recently popular as an ornamental fish among hobbyists. To fulfill market needs, fishermen must catch the fish from nature, leading to a severe population decline. Basic scientific information regarding species identification and determining the phylogenetic position fish species including the spiny eels is very important in order to support aquaculture, domestication and maintain its sustainability in nature. Specimens of the spiny eels were collected from Brantas River

basin, East Java, at two localities in Malang and Kediri. Mitochondrial DNA from the cytochrome c oxidase subunit I was then sequenced on several randomly selected specimens. Results of morphological and genetic analysis using BLASTn showed that the specimens under study could be confirmed as *Macrognathus aculeatus*. Phylogenetic analysis using the Bayesian Inference method showed that *M. aculeatus* in this study has the closest relative to *M. arai* from Bangladesh. The phylogenetic reconstruction showed that individuals of *M. aculeatus* from Malang and Kediri were clustered together with individuals from Mojokerto with very shallow molecular divergence, indicating that they possibly originated from the same population. The results of this study can be used as basic information to design effective management of domestication, aquaculture, and conservation in the future.

**Keywords:** Bayesian Inference; conservation; domestication; morphological analysis; molecular divergence;

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman iktiofauna terbesar di dunia, menjadi rumah lebih dari 4800 spesies ikan yang terdistribusi secara alami. Dari jumlah tersebut, lebih dari 1200 spesies merupakan ikan air tawar dan hampir 150 spesies diantaranya adalah endemik (Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, 2019; Froese & Pauli, 2022). Dengan tingginya keanekaragaman hayati tersebut, Indonesia termasuk ke dalam salah satu negara mega-biodiversitas (*megadiverse countries*) dan titik pusat biodiversitas (*biodiversity hotspot*) (Mittermeier et al., 1997; Myers et al., 2000). Sayangnya, biodiversitas iktiofauna di Indonesia berada dalam tekanan yang mengarah ke kepunahan (Wibowo et al., 2019; Gustiano, Kurniawan, & Haryono, 2021). Tingginya laju kehilangan biodiversitas iktiofauna di Indonesia sering diasosiasikan dengan beberapa faktor terkait kegiatan ekonomi dan pertumbuhan jumlah penduduk. Faktor-faktor tersebut mengarah pada aktivitas antropogenik misalnya kerusakan habitat, pencemaran lingkungan, penangkapan berlebih serta introduksi spesies alien dan invasif (Cleary & deVantier, 2011; von Rintelen, Arida, & Häuser, 2017)

Ikan sili merupakan sebutan umum untuk kelompok ikan dalam famili Mastacembelidae. Di beberapa daerah yang berbeda, ikan sili disebut juga ikan

mirik, ikan berod dan ikan tilan. Famili Mastacembelidae terdiri dari tiga genera yaitu *Macrognathus*, *Mastacembelus* dan *Sinobdella* (Nelson, Grande, & Wilson, 2016; Fricke, Eschmeyer, & Van der Laan, 2023). Sementara *Sinobdella* adalah genus monotipik (*monotypic genus*) yang hanya memiliki satu anggota spesies *S. sinensis*, *Macrognathus* dan *Mastacembelus* memiliki banyak spesies dengan jumlah masing-masing 24 dan 64 spesies (Froese & Pauli, 2022; Fricke et al., 2023). Di Indonesia, khususnya di wilayah bagian barat, sampai saat ini terdistribusi sembilan spesies dari famili Mastacembelidae. Dari jumlah tersebut, lima spesies termasuk genus *Macrognathus* dan empat spesies dari genus *Mastacembelus* (Froese & Pauli, 2022). Di Pulau Jawa, tercatat empat spesies Mastacembelidae yang terdistribusi secara alami yaitu *Machrognathus aculeatus*, *M. maculatus*, *Mastacembelus erythrotaenia* dan *M. unicolor* (Kottelat et al., 1993).

Ikan sili merupakan salah satu komoditas dengan nilai ekonomi yang tinggi (Meijaard et al., 2006). Ikan ini merupakan sumber protein masyarakat lokal dan bahkan pada daerah tertentu, menjadi makanan khas yang populer dan digemari, misalnya di Lamongan, Jawa Timur (Rahma, 2021). Selain itu, ikan sili akhir-akhir ini menjadi populer sebagai ikan hias di kalangan para penghobi. Namun sayangnya, beberapa laporan penelitian, hasil wawancara dengan nelayan maupun pengamatan di lapang

menunjukkan bahwa populasi ikan sili di alam telah menurun (Hadiaty, 2011; Andani, Herawati & Zahidah, 2017; pengamatan pribadi). Kecenderungan penurunan populasi ikan sili juga terjadi di daerah aliran Sungai Brantas. Sungai Brantas yang merupakan sungai terpanjang ke dua di Pulau Jawa telah mengalami kemunduran kualitas mutu air akibat dari pencemaran serta kerusakan lingkungan (Yetti, Soedharma, & Haryadi, 2011; Lusiana & Rahadi, 2018). Selain itu, keberadaan spesies ikan alien invasif juga mengancam keberadaan spesies indigenous termasuk ikan sili (Syafei & Sudinno, 2018).

Upaya domestikasi dan budidaya ikan sili telah dilakukan meskipun belum berhasil pada tingkatan komersial (misalnya pada penelitian Mukti *et al.*, 2009), sehingga pemenuhan kebutuhan pasar masih mengandalkan hasil tangkap di alam. Upaya domestikasi ikan sili sangat penting untuk dilakukan baik sebagai upaya konservasi maupun pemenuhan kebutuhan penyediaan benih pada kegiatan budidaya. Untuk melakukan kegiatan domestikasi dengan efektif dan tepat, informasi dasar misalnya mengenai identifikasi spesies yang akurat serta posisi filogenetik diantara spesies lain pada pada famili Mastacembelidae adalah sangat penting.

Identifikasi spesies yang akurat menjadi fundamental dan dasar untuk melakukan domestikasi, monitoring ekologi, mengevaluasi strategi konservasi dan mengestimasi dinamika populasi suatu spesies di alam. Kesalahan dalam identifikasi spesies dapat menyebabkan dampak negatif yang parah, misalnya perancangan strategi konservasi yang tidak tepat, mengabaikan spesies yang terancam punah dan sebaliknya memberikan perhatian kepada spesies yang tidak dilindungi, sampai dengan abai terhadap populasi ikan yang mengalami penurunan populasi (Teletchea, 2009; Austen *et al.*, 2016). Sementara itu, rekonstruksi filogenetik untuk menentukan posisi filogenetik suatu spesies menjadi penting untuk mengetahui hubungan kekerabatan,

sejarah evolusi, adaptasi serta dapat pula memprediksi perubahannya di masa depan (Ryder, 1986; Wiley, 2010; Strecker *et al.*, 2011).

DNA mitokondrial daerah *cytochrome oxidase c subunit I* (COI) merupakan marka molekuler yang biasa disebut sebagai *barcode region* pada aplikasi *DNA barcoding*. Fragmen sekuen COI sepanjang ~ 650 bp, digunakan sebagai marker standar untuk melakukan identifikasi spesies yang cepat dan akurat serta sering pula digunakan pada analisis filogenetik (Hebert *et al.*, 2003a; Hebert, Ratnasingham, & DeWaard, 2003b; Dahrudin *et al.*, 2017; Fadli *et al.*, 2020; Pandey *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, kami melakukan koleksi spesimen ikan sili di daerah aliran Sungai Brantas untuk melakukan identifikasi spesies secara akurat dengan menggunakan analisis morfologi dan genetik serta menentukan posisi filogenetiknya diantara spesies lainnya dalam genus *Macrogathus*.

## METODE PENELITIAN

### Koleksi spesimen di Sungai Brantas

Sampling di daerah aliran Sungai Brantas, Jawa Timur, dilakukan selama tujuh bulan, dimulai dari bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan April 2022. Individu ikan sili dapat ditangkap dari Bendungan Waru Turi Desa Gampengrejo, Kecamatan Gampengrejo, Kabupaten Kediri dan Bendungan Dompok, Desa Gampingan, Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang, Jawa Timur (Gambar 1, Tabel 1). Spesimen ikan sili ditangkap dengan menggunakan alat tangkap pancing. Individu ikan sili yang ditangkap di lapang kemudian dimatikan dalam kondisi segar dengan cara direndam di dalam air es. Identifikasi awal di lapang menunjukkan bahwa spesimen yang ditangkap merupakan spesies dari genus *Macrogathus*. Sebagian kecil dari sirip pectoral bagian kanan tubuh kemudian dipotong dan disimpan dalam larutan TNESU-8 buffer untuk analisis molekuler (Asahida *et al.*,

1996). Spesimen ikan sili diawetkan dan difiksasi dengan larutan formalin 10% untuk penyimpanan suhu ruang dalam jangka waktu yang lama. Setiap spesimen kemudian disimpan di Depositori

Ichthyologicum Brawijaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya dan masing-masing individu telah diberi nomor voucher (Tabel 1).



Gambar 1. Peta lokasi sampling ikan sili di Kediri dan Malang, Jawa Timur. Garis berwarna kuning menunjukkan aliran Sungai Brantas yang mengalir ke arah Laut Jawa.

Tabel 1. Lokasi Sampling Ikan Sili di Daerah Aliran Sungai Brantas, Jawa Timur

Lokasi	Titik Koordinat		Jumlah Sampel	Nomor Voucher	Spesimen yang disekuensing
	S	E			
Bendungan Waru Turi Desa Gampengrejo, Kecamatan Gampengrejo, Kabupaten Kediri	-8.18768	112.507497	10	UB.1.321.1- UB.1.321.10	UB.1.321.2, UB.1.321.6, UB.1.321.9
Bendungan Dempok, Desa Gampingan, Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang	-7.7633013	112.022479	10	UB.1.322.1- UB.1.322.10	UB.1.322.3, UB.1.321.6, UB.1.321.8

### Identifikasi morfologi

Identifikasi secara morfologi dilakukan dengan mengacu pada Roberts (1985) dan Kottelat *et al.*, (1993). Analisis morfologi dilakukan dengan mengukur karakter morfometri menggunakan *digital callipers* dengan tingkat akurasi 0.1 mm, misalnya panjang standar, panjang kepala, lebar badan, panjang *snout*, dan diameter mata.

Karakter meristik dihitung dengan mengamati misalnya: jumlah duri lunak sirip punggung, jumlah duri lunak sirip ekor, jumlah duri lunak sirip anal. Selain itu pengamatan pola warna tubuh juga dilakukan pada spesimen yang ditangkap baik dalam kondisi segar maupun saat sudah diawetkan. Identifikasi morfologi awal di laboratorium menunjukkan bahwa spesimen yang berhasil ditangkap termasuk dalam genus *Macrognathus*.

## Ekstraksi DNA, *Polymerase Chain Reaction* dan Sekuensing

Sebanyak total enam individu (dari tiga individu pada masing-masing lokasi) diambil secara acak untuk analisis genetik. Ekstraksi DNA dilakukan dengan menggunakan metode *phenol chloroform* dengan prosedur yang dijelaskan oleh Asahida *et al.*, (1996). Prosedur singkatnya adalah sebagai berikut: proses denaturasi protein dimulai dengan menambahkan 20 µl Proteinase K (20 mg/ml) di tube 1,5 ml yang berisi sampel jaringan sirip pektoral sebelah kanan di dalam larutan TNESU8 buffer. Larutan ini kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 15-20 jam. Selanjutnya, ditambahkan larutan *phenol: chloroform* (perbandingan 1:1). Proses selanjutnya adalah alkohol dingin ditambahkan untuk proses presipitasi DNA. DNA yang sudah terpresipitasi kemudian dilarutkan dengan menggunakan TE-buffer. Sampel DNA kemudian disimpan pada suhu sekitar -20°C untuk proses *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Gen COI pada DNA mitokondria sepanjang ~ 680 bp diamplifikasi menggunakan PCR dengan primer umum untuk ikan (Ward *et al* 2005). Urutan primer forward adalah Fish F1 5' TCAACCAACCACAAAGACATTGGC AC 3' sedangkan urutan untuk primer reverse adalah Fish R1 5' TAGACTTCTGGGTGGCCAAAGAAT CA 3'. Proses PCR dilakukan pada 10 µl larutan reaksi dengan enzim DNA polymerase dengan menggunakan . PCR dilakukan dengan 30 siklus yang terdiri dari 98°C selama 5 detik, 55°C selama 15 detik dan 72°C selama 20 detik. Untuk proses sekuensing, produk PCR kemudian dikirim ke Apical Scientific Sdn Bhd, Malaysia. Sekuensing dilakukan dengan menggunakan metode Sanger. Sekuen DNA yang didapat kemudian diedit dan disusun menggunakan perangkat Chromas (Technelysium, DNA Sequencing Software). Sekuen kemudian disejajarkan dan diinspeksi secara manual dengan menggunakan

perangkat Mesquite v3.11 (Maddison & Maddison, 2017).

## Analisis BLASTn dan Filogenetik

Sekuen DNA mitokondrial COI ikan sili pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan metode *Basic Local Alignment Search Tool nucleotide* (BLASTn) untuk mengetahui tingkat kemiripan sekuennya dengan sekuen spesies lain yang disimpan di *GenBank*. Identifikasi spesies secara genetik dilakukan berdasarkan tingkat kemiripan 10 sekuen teratas dari hasil analisis BLASTn.

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi di laboratorium serta hasil analisis BLASTn, individu yang didapat saat sampling dapat diidentifikasi sebagai spesies di dalam genus *Macrogathus*. Dengan demikian, pada analisis filogenetik, sekuen DNA mitokondrial region COI pada enam individu ikan sili selanjutnya digabungkan dengan sekuen species *Macrogathus* yang disimpan dalam *GenBank*. Dari 24 species valid pada genus *Macrogathus*, hanya 13 spesies yang memiliki sekuen COI yang tersimpan di *GenBank*. Dari jumlah tersebut, hanya 10 spesies yang sekuen COI nya terpublikasi di jurnal internasional. Berdasarkan alasan ini, dataset sekuen COI untuk analisis filogenetik terdiri dari 18 spesies yang terdiri dari enam sekuen pada penelitian ini, 10 sekuen spesies *Macrogathus* dari *GenBank* serta dua spesies ourgroup (*Mastacembelus ellipsifer* dan *M. taitaensis*).

Analisis filogenetik dilakukan dengan menggunakan metode Bayesian Inference pada perangkat lunak MrBayes v3.12 (Ronquist & Huelsenbeck, 2003). Karena keterbatasan model substitusi yang tersedia dalam perangkat lunak ini, kami menetapkan model evolusi paling kompleks yaitu GTR+I+G dengan 4 kategori *gamma* untuk semua partisi. Analisis dimulai dari pohon yang dihasilkan secara acak, proses *Markov chain Monte Carlo* (MCMC) awalnya ditetapkan pada 2.000.000 generasi dan

berlanjut hingga nilai *Average Standard Deviation of Split Frequency* menjadi kurang dari 0,01. Secara standar, analisis dilakukan melalui dua proses independen dengan empat rantai MCMC simultan pada suhu 0,20. Sebanyak 25% generasi pertama adalah dibuang sebagai "burnin" setelah skor kemungkinan mencapai stasioneritas. Pohon diambil sampelnya setiap 100 generasi dan pohon konsensus mayoritas 50% dengan *Bayesian Posterior Probabilities* (BPP) pada node dibangun berdasarkan pohon dari generasi yang tersisa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Sampling dan Catatan Habitat Ikan Sili

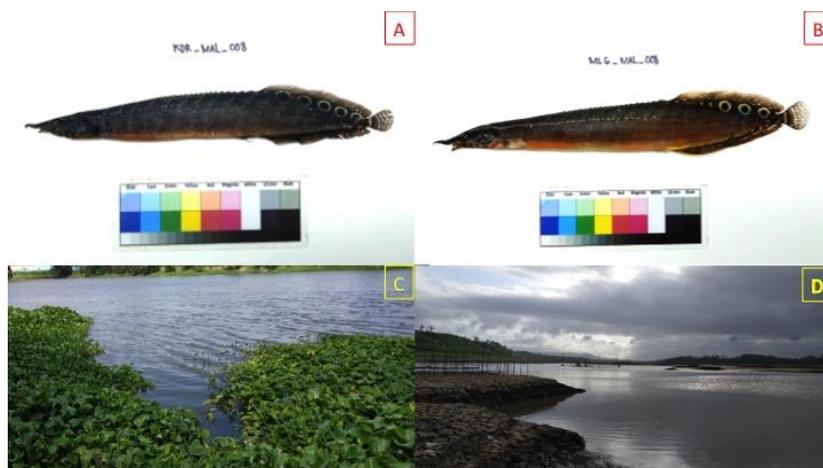
Sampling lapangan untuk mendapatkan individu ikan sili dilakukan di lima lokasi di sepanjang daerah aliran Sungai Brantas. Namun demikian, spesimen hanya berhasil ditangkap dari dua lokasi yaitu dari Kediri dan Malang dengan jumlah masing-masing lokasi sebanyak 10 individu. Meskipun koleksi sampel dilakukan lebih dari satu kali pada masing-masing lokasi, namun di tiga lokasi lain tetap tidak berhasil didapatkan individu ikan sili.

Pengamatan di lokasi sampling menunjukkan bahwa ikan sili di Kediri dan Malang cenderung mendiami daerah sungai yang memiliki banyak vegetasi

tanaman di bagian pinggirannya, dengan dasar substrat yang berlumpur atau berpasir. Beberapa catatan dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ikan sili cenderung menyukai habitat berlumpur atau berpasir karena ikan ini biasa menenggelamkan diri di substrat tersebut. Selain itu, ikan ini banyak juga ditemukan di serasah dedaunan di sungai serta di tanaman air di sepanjang sungai (Kottelat & Widjanarti, 2005; Mukti *et al.*, 2009; Froese & Pauli, 2022). Gambar lokasi sampling ikan sili dan contoh foto spesimen yang ditangkap dapat dilihat pada Gambar 2.

### Identifikasi spesies secara morfologi dan genetik

Spesies pada famili Mastacembelidae relatif sulit untuk dibedakan antara satu dengan lainnya. Klasifikasi serta identifikasi spesies yang akurat menjadi tantangan tersendiri pada spesies dari famili ini. Hal ini disebabkan karena beberapa karakter morfologi kunci untuk mengidentifikasi antar spesies dapat bervariasi seiring dengan tahapan pertumbuhan ikan atau yang biasa disebut sebagai variasi *ontogeny*. Selain itu, karakter morfologi kunci tersebut seringkali tumpang tindih di beberapa spesies (Britz 1996; Tran *et al.*, 2013; Duong *et al.*, 2020).



Gambar 2. Individu ikan sili yang ditangkap dari Kediri (A) dan Malang (B) dengan panjang standar: 17,2 cm dan 19,4 cm serta kode voucher UB.1.321.8 dan UB.1.322.9. Foto lokasi sampling ikan sili di Kediri (C) dan Malang (D).

Spesies dalam genus *Macrognathus* dapat dibedakan dengan genus *Mastacembelus* berdasarkan karakter kunci sebagai berikut: pinggiran lubang hidung depan memiliki 6 vs. 2 tonjolan halus seperti jari kecil; 14-31 vs. 33-40 duri keras sirip dorsal; 48-70 vs. 68-85 duri lunak sirip dorsal dan sirip anal (Kottelat et al., 1993). Berdasarkan pengamatan morfologi secara lebih teliti, spesimen yang ditangkap dari Kediri dan Malang dapat dikategorikan sebagai spesies pada genus *Macrognathus* sesuai ciri-ciri di atas. Sementara di tingkat spesies, spesimen dari kedua lokasi tersebut dapat diidentifikasi sebagai *Macrognathus aculeatus* karena memiliki 6 tonjolan halus seperti jari kecil, tubuhnya terdiri dari 14-17 pita berwarna gelap berbentuk lonjong melintang di badan serta absennya bercak warna pada sirip ekor. Ciri-ciri ini sesuai dengan karakter kunci *M. aculeatus* seperti yang dijelaskan oleh Kottelat et al., (1993) dan Froese & Pauli (2022). Selain itu, spesies dengan ciri morfologi paling mirip

dengan *M. aculeatus* adalah *M. siamensis*. Namun demikian *M. siamensis* tidak terdistribusi di Indonesia (Kottelat & Widjanarti, 2005). Beberapa karakter yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi *M. aculeatus* dapat dilihat pada Tabel 2.

Enam individu yang disekuensing menghasilkan panjang DNA mitokondria COI sebesar 655 bp. Sekuen masing-masing individu tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode BLASTn. Analisis BLASTn menunjukkan bahwa, individu dari Kediri dan Malang memiliki tingkat kemiripan sekuen DNA mitokondria COI > 99% dari *M. aculeatus* yang terdapat di GenBank yang memiliki lokasi sampling di Mojokerto, Jawa Timur (Tabel 3). Hasil ini mengindikasikan bahwa spesimen yang ditangkap dari Kediri dan Malang adalah *M. aculeatus*. Dengan kata lain, hasil analisis genetik melalui metode BLASTn konsisten dengan hasil analisis morfologi.

Tabel 2. Karakter kunci yang digunakan untuk mengidentifikasi spesies *M. aculeatus*

Karakter Kunci	<i>M. siamensis</i> (Kottelat & Widjanarti 2005; Froese & Pauli 2022)	<i>M. aculeatus</i> (Kottelat et al. 1993; Froese & Pauli 2022)	<i>M. aculeatus</i> Kediri (n = 10)	<i>M. aculeatus</i> Malang (n = 10)
Duri keras sirip dorsal	13-19	14-20	15-21	18-19
Tonjolan halus seperti jari kecil di lubang hidung depan	6	6	6	6
Pita berwarna gelap berbentuk lonjong melintang di badan	14-17	14-17	14-16	14-16
Bercak warna pada sirip ekor	3-6	tidak ada	tidak ada	tidak ada

Tabel 3. Sepuluh sekuen termirip hasil analisis BLASTn

No	Nama Ilmiah	Maximum Score	Total Score	Query Coverage (%)	Percent Identity (%)	Accession Length (bp)	Nomor Akses GenBank	Lokasi*	Literatur**
1	<i>M. aculeatus</i>	1199	1199	100	99,69	658	KU692605	1	a
2	<i>M. aculeatus</i>	1199	1199	100	99,54	658	KU692603	1	a
3	<i>M. tapirus</i>	1182	1182	99	99,39	652	KT944620	-	-
4	<i>M. tapirus</i>	1166	1166	99	98,93	652	KT944619	-	-
5	<i>M. aculeatus</i>	1140	1140	95	99,68	623	KU692602	2	a
6	<i>M. aculeatus</i>	1138	1138	94	99,68	622	KU692604	2	a
7	<i>M. tapirus</i>	904	904	99	91,71	652	KT944618	-	-
8	<i>M. tapirus</i>	904	904	99	91,71	652	KT944617	-	-
9	<i>M. dorsiocellatus</i>	859	859	99	90,48	652	KT944636	-	-
10	<i>M. dorsiocellatus</i>	856	856	100	90,23	657	MN605505	3	b
11	<i>M. aculeatus</i>	1199	1199	100	99,69	658	KU692605	1	a

\* 1: Mojokerto, Jawa Timur; 2. Lumajang, Jawa Timur; 3. Myanmar

\*\* a: Dahruddin et al. 2017, b: Bolotov et al. 2020

Hasil analisis BLASTn sebenarnya juga menunjukkan tingkat kemiripan > 99% dengan spesies *M. tapirus*, namun kami menganggap *M. tapirus* dari *GenBank* kemungkinan besar adalah salah identifikasi. Perbandingan sekuen dengan besar kemiripan genetik (*genetic similarity*) > 98% merupakan ambang batas *conspecific* atau spesies yang sama (Leray et al., 2019; Dinh et al., 2019).

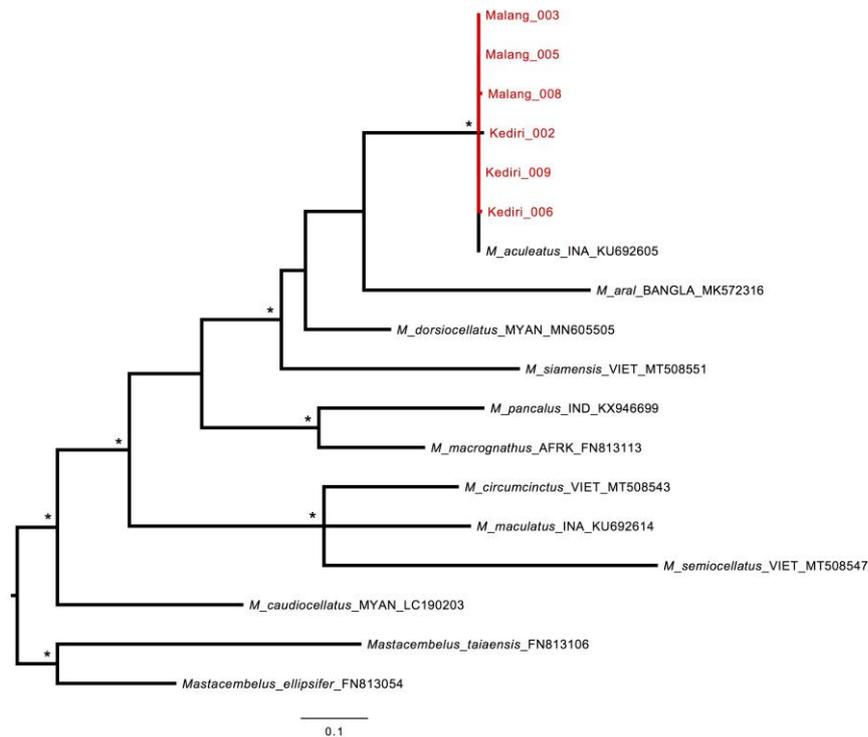
### Posisi filogenetik ikan sili dari Sungai Brantas

Data genetik sekuen DNA mitokondria COI yang disimpan di *GenBank* sangat terbatas untuk famili Mastacembelidae. Hal ini menunjukkan belum banyak penelitian genetik pada ikan sili, khususnya dari genus *Macrognathus* dan spesies *M. aculeatus*. Sebagian besar sekuen DNA mitokondrial DNA adalah hasil penelitian yang belum dipublikasikan. Meskipun sekuen DNA yang ada pada *GenBank* dapat dipercaya akurasinya (Leray et al., 2019), namun penggunaannya tetap harus dilakukan dengan hati-hati karena adanya kemungkinan kesalahan identifikasi spesies yang dilakukan oleh peneliti (Meiklejohn et al., 2019; Locatelli et al., 2020). Dengan alasan ini, kami hanya menggunakan sekuen dari *GenBank* yang sudah terpublikasi di jurnal internasional bereputasi untuk analisis filogenetik.

Rekonstruksi pohon filogenetik dilakukan dengan menggunakan sekuensing DNA mitokondria COI sepanjang 655 bp. Hasil rekonstruksi pohon filogenetik dengan menggunakan *Bayesian Inference* menunjukkan bahwa individu dari Kediri dan Malang terkelompok menjadi satu dalam satu clade (grup) dengan spesies *M. aculeatus* yang ditangkap dari Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur (kode akses

*GenBank*: KU692605) (Gambar 3) dengan nilai BPP yang sangat tinggi (dengan nilai 1 (satu)). Hal ini konsisten dengan temuan analisis morfologi dan BLASTn yang menunjukkan bahwa individu dari Kediri dan Malang dapat diidentifikasi sebagai *M. aculeatus*. Selain itu, *M. aculeatus* memiliki kerabat terdekat dengan *M. arai*. Kedekatan posisi filogenetik ini kemungkinan besar dapat berubah jika analisis filogenetik melibatkan lebih banyak spesies pada genus *Macrognathus*.

Individu *M. aculeatus* dari Kediri, Malang dan Mojokerto memiliki perbedaan genetik yang sangat rendah. Hal ini dapat dilihat pada pohon filogenetik (Gambar 3) yang menunjukkan bahwa masing-masing individu terkelompok menjadi satu *clade* dengan divergensi genetik yang sangat dangkal. Kecilnya divergensi genetik ini dapat diartikan bahwa individu yang ditangkap dari ketiga lokasi tersebut kemungkinan berasal dari populasi yang sama. Ketiga lokasi ini masih berasal dari satu aliran yang sama di daerah aliran Sungai Brantas. Individu pada masing-masing lokasi dapat secara bebas bertukar gen karena mereka secara mudah berpindah tempat. *Macrognathus aculeatus* memang dikenal mudah bermigrasi ke lokasi lain (Froese & Pauli, 2022). Tingginya kemiripan genetik di antara populasi yang berbeda menunjukkan bahwa tidak terdapat hambatan geografis yang menghalangi pertukaran gen, sehingga aliran genetiknya (*gene flow*) sangat tinggi diantara lokasi geografi yang berbeda tersebut (Sundqvist et al., 2016; Cheng, Kao & Dong, 2020). Aliran gen yang tinggi ini menyebabkan tidak adanya diferensiasi populasi (Wright, 1978; Hartl & Clark, 1997).



Gambar 3. Pohon Filogenetik *Bayesian Inference* menunjukkan bahwa individu dari Kediri dan Malang memiliki kekerabatan paling dekat dengan *M. arai* yang ditangkap dari Bangladesh. Tanda asterik (\*) pada titik percabangan menunjukkan nilai BPP sebesar 1 (satu). Setiap singkatan pada nama spesies adalah sebagai berikut: INA: Indonesia; BANGLA: Bangladesh; MYAN: Myanmar; VIET: Vietnam; IND: India; yang menunjukkan lokasi spesimen. Individu pada penelitian ini diberi tanda warna merah.

Hasil analisis filogenetik menunjukkan bahwa ikan sili dari Kediri, Malang dan Mojokerto memiliki divergensi genetik yang sangat kecil yang dapat diartikan kemungkinan besar berasal dari populasi yang sama. Hal memberikan implikasi praktis bahwa pada kegiatan domestikasi, koleksi induk dapat dilakukan dari tiga lokasi tersebut (Kediri, Malang dan Mojokerto) dan perkawinan silang diantara mereka dapat dilakukan. Selain itu, pelepasan kembali benih atau individu (*restocking*) *M. aculeatus* di masing-masing lokasi dapat dilakukan tanpa memperhatikan asal-usul lokasi induk. Penelitian yang lebih mendalam di masa depan, misalkan dengan melibatkan lebih banyak lokasi sampling dan individu serta melakukan analisis variasi genetik, penting dilakukan agar mendapatkan informasi

yang komprehensif demi merancang strategi domestikasi yang lebih efektif.

## KESIMPULAN

Ikan sili merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Upaya melakukan domestikasi sebagai langkah awal kegiatan budidaya dan konservasi sangat penting dilakukan karena kecenderungan menurunnya jumlah populasi ikan ini di alam. Informasi dasar berupa identifikasi spesies yang akurat serta posisi filogenetik diantara spesies dari genus *Macrognathus* yang lain sangat penting untuk diketahui. Analisis morfologi dan genetik menunjukkan bahwa spesimen yang ditangkap dari Kediri dan Malang dapat secara akurat diidentifikasi sebagai *M. aculeatus*. Hasil rekonstruksi pohon filogenetik menunjukkan bahwa individu dari Kediri dan Malang memiliki

kemiripan genetik yang sangat tinggi yang menunjukkan mereka kemungkinan besar masih dalam satu populasi yang sama.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Akhsan Fikrillah Paricahya yang membantu melakukan koleksi ikan sili di lapang. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Nia Kurniawan karena telah mengizinkan penggunaan laboratorium molekuler Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya pada analisis genetik. Apresiasi juga kami sampaikan kepada Resang Hanan Samiaji, Roofi Cahyaningtyas, Bekti Ahmad Sejati dan Reni Octavia yang telah membantu pelaksanaan penelitian. Penelitian ini dibiayai oleh dana Hibah Penelitian dan Pengabdian Masyarakat FPIK UB dengan dana PNBP tahun anggaran 2022, nomor 4687/UN10.F06/KS/2022. Ucapan apresiasi kami sampaikan kepada dua reviewer anonymous yang telah memberikan rekomendasi penyempurnaan versi awal dari manuskrip.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andani, A., Herawati, T., Zahidah, Hamdani, H. (2017). Identifikasi dan inventarisasi ikan yang dapat beradaptasi di Waduk Jatigede pada tahap inundasi awal. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2): 28-35).
- Asahida, T., Kobayashi, T., Saitoh, K., Nakayama, I., 1996. Tissue preservation and total DNA extraction from fish stored at ambient temperature using buffer containing high concentration of urea. *Fisheries Science*, 62, 727-730.
- Austen, G., Bindemann, M., Griffiths, R. Roberts, D. L. (2016). Species identification by experts and non-experts: comparing images from field guides. *Scientific Reports*, 6, 33634. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep33634>.
- Britz, R. (1996). Ontogeny of the ethmoidal region and hyopalatine arch in *Macrogathus pancalus* (Percomorpha, Mastacembeloidei), with critical remarks on Mastacembeloid inter- and intrarelations. *American Museum Novitates*, 3181:1-18.
- Cheng, J., Kao, H., & Dong, S. (2020). Population genetic structure and gene flow of rare and endangered *Tetraena mongolica* Maxim. revealed by reduced representation sequencing. *BMC Plant Biology*, 20, 391. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12870-020-02594-y>.
- Cleary, L., & DeVantier, L. (2011). Indonesia: Threats to the country's biodiversity. *Encyclopedia of Environmental Health*, 187-197. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52272-6.00504-3>.
- Dahrudin, H., Hutama, A., Busson, F., Sauri, S., Hanner, R., Keith, P., Hadiaty, R., Hubert, N. (2017). Revisiting the ichthyodiversity of Java and Bali through DNA barcodes: taxonomic coverage, identification accuracy, cryptic diversity and identification of exotic species. *Molecular Ecology Resources*, 17(2): 288-299. DOI: <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12528>.
- Dinh, T. D., Ngatia, J. N., Cui, L. Y., Ma, Y., Dhamer, T. D., Xu, Y. C. (2019). Influence of pairwise genetic distance computation and reference sample size on the reliability of species identification using Cyt b and COI gene fragments in a group of native passerines. *Forensic Science International: Genetics*, 40, 85-95.
- Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem. (2019). The sixth national report to the convention on biological diversity. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Duong, T. Y., Tran, L. V. D., Nguyen, N. T. T., Jamaluddin, J. A. F., Azizah,

- M. N. S. (2020). Unravelling taxonomic ambiguity of the Mastacembelidae in the Mekong delta (Viet nam) through DNA barcoding and morphological approaches. *Tropical Zoology*, 33 (2): 63–76.
- Fadli, N., Mohd Nor S. A., Othman, A. S., Sofyan, H., Muchlisin, Z. A. (2020). DNA barcoding of commercially important reef fishes in Weh Island, Aceh, Indonesia. *PeerJ*. 5(8): e9641. doi: <https://doi.org/10.7717/peerj.9641>.
- Fricke, R., Eschmeyer, W. N., & Van der Laan, R. (eds) 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 29 January 2023.
- Froese, R., & Pauly, D., (Eds.). (2022). FishBase. World Wide Web electronic publication. Available from <http://fishbase.org/>. Accessed on December 23, 2022.
- Gustiano, R., Kurniawan, K., Haryono, H. (2021). Optimizing the utilization of genetic resources of Indonesian native freshwater fish. *Asian Journal of Conservation Biology*, 10(2): 189-196. DOI: <https://doi.org/10.53562/ajcb.67022>
- Hadiaty, R. K. (2011). Diversitas dan hilangnya jenis-jenis ikan di Sungai Ciliwung dan Sungai Cisadane. *Berita Biologi*, 10(4): 491-504.
- Hartl, D. L., & Clark, G. C. (1997) Principles of Population Genetics. Sinauer Associates, Sunderland.
- Hebert, P. D., Cywinska A., Ball S. L., DeWaard J. R. (2003a). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 270: 313-321. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2118>.
- Hebert, P. D., Ratnasingham S., DeWaard J. R. (2003b). Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergence among closely related species. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* (Suppl), 270: S96-S99. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2003.0025>.
- Kottelat, M., & Widjanarti, E. (2005). The fishes of the Danau Sentarum National Park and the Kapuas Lakes area, Kalimantan Barat, Indonesia. *Raffles Bulletin of Zoology*, Supplement, 13: 139-173.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., Wirjoatmodjo, S. (1993). Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. Periplus Editions, Hong Kong. 221p.
- Leray, M., Knowlton, N., Ho, S. L., Machida, R. J. (2019). GenBank is a reliable resource for 21st century biodiversity research. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 116(45): 22651-22656. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1911714116>.
- Locatelli, N. S., McIntyre, P. B., Therkildsen, N. O., Baetscher D. S. (2020). GenBank's reliability is uncertain for biodiversity researchers seeking species-level assignment for eDNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 117(51):32211-32212. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2007421117>.
- Lusiana, N., & Rahadi, B. (2018). Prediksi distribusi pencemaran air sungai brantas hulu kota batu pada musim hujan dan kemarau menggunakan metode spasial inverse distance weighted. *Ecotrophic*, 12(2): 211-224.
- Maddison, W. P., & Maddison, D. R. (2017). Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 3.11 <http://mesquiteproject.org>
- Meijaard, E., Sheil, D., Nasi, R., Augeri, D., et al. (2006). Hutan pasca pemanenan: Melindungi satwa liar dalam kegiatan hutan produksi di

- Kalimantan. Bogor: CIFOR, 384p.
- Meiklejohn, K. A., Damaso, N., Robertson, J. M. (2019) Assessment of BOLD and GenBank – Their accuracy and reliability for the identification of biological materials. *PLoS ONE*, 14(6): e0217084. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217084>.
- Mukti, A. T., Arief, M., Satyantini, W. H., Mubarak, A. S. (2009). Kajian penyebaran populasi dan reproduksi serta upaya domestikasi budidaya ikan sili (*Macrogathus aculeatus*) sebagai komoditas unggulan daerah kabupaten Lamongan. *Laporan Hibah Penelitian Strategis Nasional*, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 403:853–858. DOI: <https://doi.org/10.1038/35002501>.
- Nelson, J.S., Grande, T. C., Wilson, M. V. H. (2016). Fishes of the world. Fifth edition. John Wiley & Sons, Inc., New York. 725 p.
- Pandey, P. K., Singh, Y. S., Tripathy, P. S., Kumar, R., Abujam, S. K., Parhi, J. (2020). DNA barcoding and phylogenetics of freshwater fish fauna of Ranganadi River, Arunachal Pradesh. *Gene*. 2020 Sep 5;754:144860. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gene.2020.144860>.
- Rahma, Y. A. (2021). Kajian morfologi ikan sili pada nasi boranan makanan khas daerah Lamongan Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Matematika dan Sains*, 1(1): 23-30. DOI: <https://doi.org/10.55273/jms.v1i1.78>.
- Roberts, T. R. (1985). Systematic review of the Mastacembelidae or siny eels of Burma and Thailand, with description of two news species of *Macrogathus*. *Japanese Journal of Ichthyology*, 33(2): 95-109.
- Ronquist, F., Huelsenbeck, J.P., 2003. MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19: 1572-1574.
- Ryder, O. A. (1986). Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. *Trends in Ecology & Evolution*, 1(1): 9-10.
- Sundqvist, L., Keenan, K., Zackrisson, M., Prodöhl, P., Kleinhas, D. (2016). Directional genetic differentiation and relative migration. *Ecology and Evolution*, 6(11): 3461-3475. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.2096>.
- Strecker, A. L., Olden, J. D., Whittler, J. B., Paukert, C. P. (2011). Defining conservation priorities for freshwater fishes according to taxonomic, functional, and phylogenetic diversity. *Ecological Application*, 21(8): 3002-3013.
- Syafei, L. S., Sudinno, D. (2018). Ikan asing invasif, tantangan keberlanjutan biodiversitas perairan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(3): 145-161. DOI: <https://doi.org/10.33378/jppik.v12i3.106>.
- Teletchea, F. (2009). Molecular identification methods in fish species: reassessment and possible applications. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 19:265-293. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11160-009-9107-4>.
- Tran, D.D., Shibukawa, K., Nguyen, T. P., Ha, P. H., Tran, X. L., Mai, V. H., Utsugi, K. (2013). Fishes of the Mekong Delta, Viet Nam. Viet Nam: Can Tho University Publishing House.174 pp.
- von Rintelen, K., Arida, E., Häuser, C. (2017). A review of biodiversity-related issues and challenges in megadiverse Indonesia and other Southeast Asian countries. *Research Ideas and Outcomes*, 3: 220860. DOI: <https://doi.org/10.3897/rio.3.e20860>
- Wibowo, A., Atminarso, D., Baumgartner, L., Vasemagi, A.

- (2019). High prevalence of non-native fish species in a remote region of the Memberamo River, Indonesia. *Pacific Conservation Biology*, 26(3): 293-300. DOI: <https://doi.org/10.1071/PC19004>.
- Wiley, E. O. (2010). Why Trees Are Important. *Evolution: Education and Outreach*, 3: 499–505. <https://doi.org/10.1007/s12052-010-0279-0>.
- Wright, S. (1978). *Evolution and the genetics of population, variability within and among natural populations*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Yetti, E., Soedharma, D., Haryadi, S. (2011). Evaluasi kualitas air sungai-sungai di kawasan das brantas hulu malang dalam kaitannya dengan tata guna lahan dan aktivitas masyarakat di sekitarnya. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1): 10-15.



## Analisis Indeks Keragaman Hasil Tangkapan pada Rumpon Berbasis Sumberdaya Lokal di Perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya

Analysis of The Catch Diversity Index at Fish Aggregating Devices (FADs) Based on Local Resources in The Waters of Kuala Daya, Aceh Jaya Regency

Melisa Rahayu<sup>1</sup>, Muhammad Rizal<sup>1\*</sup>, Hafinuddin<sup>1</sup>, Samsul Bahri<sup>2</sup>, Ikhsanul Khairi<sup>1</sup>, Afdhal Fuadi<sup>1</sup>, Mursyidin Zakaria<sup>3</sup>, Muhammad Ali Sarong<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Jalan Alue Peunyareng, Gunong Kleng, Kec. Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, 23681, Aceh, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Jalan Alue Peunyareng, Gunong Kleng, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, 23681, Aceh, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Sosiologi, Universitas Malikussaleh, Kampus Utama Cot Tengku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Biologi, Universitas Syiah Kuala, Kampus Utama Cot Tengku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia

\*Korespondensi: muhammadrizal@utu.ac.id

### ABSTRAK

Rumpon merupakan alat bantu yang berfungsi sebagai tempat berkumpulnya ikan sehingga mempermudah nelayan dalam mencari ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks keragaman, dominansi serta bobot dan panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jenis-jenis ikan yang tertangkap dengan menggunakan pancing ulur. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai bulan Desember 2022 di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya. Data yang dikumpulkan berupa data jumlah ikan (ekor), bobot (gr) dan panjang (cm). Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah *eksperimental fishing* selama 4 *trip* pada dua lokasi berbeda. Selama penelitian jumlah hasil tangkapan yang diperoleh sebanyak 14 ekor ikan yang terdiri dari 1 filum (*chordata*), 1 kelas (*actinopterygii*), 1 ordo, 4 famili dan 7 spesies, adapun jenis ikan yaitu kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*), selar hijau (*Atule mate*), selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*), kerapu macan (*Ephinephelus coioides*), swanggi (*Priachantus hamrur*), kakap merah (*Lutjanus malabaricus*), tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks keragaman pada rumpon 1 dan rumpon 2 adalah sebesar 1,33 dan 1,21 yaitu termasuk dalam kriteria relatif sedang. Nilai indeks dominansi pada kedua rumpon adalah sebesar 2 dan 2 yaitu termasuk dalam kriteria relatif tinggi, serta bobot ikan hasil tangkapan pada kedua rumpon adalah sebesar 2,72 kilogram dan 1,91 kilogram dan panjang rata – rata ikan hasil tangkapan pada kedua rumpon adalah berkisar antara 14,4 cm – 40,25 cm dan 20,9 – 40,5 cm.

**Kata kunci:** Aceh Jaya; hasil tangkapan; keragaman; rumpon berbasis sumberdaya lokal;

### ABSTRACT

FADs is an instrument that function as a place to gathered fish, so that make it easier for fisherman to find fish. This study aims to determine the diversity index, dominance and weight and length of the catch on local resources. The result of this study are expected to provide information on the types of fish caught using hand line the research was conducted from August to December 2022 in the waters of Kuala Daya, Aceh Jaya Regency. Data

collected in the form of data on the number of fish (tail), weight (gr), length (cm). The data collection method used was experimental fishing for 4 trips at two observation stations. During the study the number of catches obtained was 14 fish consisting of 1 phylum (chordata), 1 class (actinopterygii), 1 order, 4 families and 7 species, while the fish species are malabar trevally (*Carangoides malabaricus*), yellowtail scad (*Atule mate*), yellowstripe scad (*Selaroides leptolepis*), orange spotted grouper (*Ephinephelus coioides*), moontail bullseye (*Priachantus hamrur*), malabar blood snapper (*Lutjanus malabaricus*), narrow barred Spanish mackerels (*Scomberomorus commerson*). The result showed that the diversity index values on FADs 1 and FADs 2 were 1.33 and 1.21 which were included in the relatively medium criteria. The dominance index values on both FADs are 2 and 2 which are included in the relatively high criteria, and the weight of fish caught on both FADs is 2.72 kilogram and 1.91 kilogram and the average length of fish caught on both FADs ranges from 14,4 cm – 40,25 cm and 20,9 – 40,5 cm.

**Keywords:** Aceh Jaya; catch; diversity; FADs based on local resources;

## PENDAHULUAN

Sektor perikanan merupakan salah satu penyokong perekonomian terbesar untuk Kabupaten Aceh Jaya. Potensi perikanan tersebar di Sembilan kecamatan salah satunya Kecamatan Teuno di Lhok Kuala daya Kabupaten Aceh Jaya. Berdasarkan data dari dinas perikanan dan kelautan pada tahun 2020 tercatat 2330,24 ton hasil dari produksi ikan, baik dari kelompok perikanan tangkap, kelompok budidaya ikan dan kelompok pengolah hasil perikanan (SDGs Aceh Jaya, 2021).

Rumpon merupakan alat bantu nelayan dalam mengumpulkan ikan yang berguna sebagai sarana berkumpulnya ikan sehingga dapat dijadikan wilayah *fishing ground* dengan menggunakan ijuk, daun kelapa, daun pinang serta benda padat lainnya sebagai atraktor yang dapat berguna menjadi alat penarik minat ikan yang disebabkan terbentuk suatu proses *primary production* sehingga terjadinya rantai makan (Girsang, 2004). keberadaan ikan di sekitar rumpon berkaitan dengan perilaku alami ikan yang tertarik pada benda terapung (Hafinuddin *et al.*, 2020).

Rumpon dibuat dengan bahan yang tersedia secara lokal seperti bambu dan pelepah kelapa yang dapat menghemat biaya serta ramah lingkungan. Rumpon dipasang tak jauh dari pantai agar dapat diakses oleh nelayan lokal untuk menangkap ikan

(Mzingirwa *et al.*, 2016). Seperti yang dijelaskan oleh Yusfiandayani (2010) atraktor yang sering digunakan adalah daun-daunan alami seperti daun kelapa, jaring, *trywall* dan kumpulan tali yang diikatkan pada bagian kapal dapat meningkatkan efektivitas rumpon sebagai alat pemikat ikan. Nelayan tradisional lebih memilih menggunakan daun-daunan alami dikarenakan biaya yang lebih murah dibandingkan menggunakan atraktor buatan. Daun alami yang biasa digunakan sebagai atraktor berasal dari famili *Cycadaceae* seperti daun kelapa (*Cocos nucifera*), nipah (*Nypa fructican*), pinang (*Areca catechu*) dan lain-lain. Sebagaimana yang dijelaskan oleh (Asmijar dan Supriadi, 2022) bahwa penggunaan rumpon dapat meningkatkan hasil tangkapan, menghemat biaya pengeluaran bahan bakar dan mengurangi penggunaan umpan. Taquet (2011) menyebutkan bahwa penggunaan rumpon memberikan dampak positif pada nelayan yang melakukan penangkapan ikan, salah satu contohnya adalah memaksimalkan hasil tangkapan. Oleh karena itu, dengan adanya rumpon ini sangat memudahkan nelayan dalam kegiatan penangkapan ikan.

Keanekaragaman hayati ikan di suatu perairan merupakan penting karena dalam tingkatan organisasi biologi memiliki keragaman genetik, spesies, atau ekosistem yang memiliki kedudukan penting untuk mempertahankan

kehidupan di daerah tersebut, potensi keanekaragaman hayati juga merupakan bagian terpenting dari kegiatan ekonomi perikanan dan untuk memenuhi kebutuhan sumber protein masyarakat dengan memanfaatkan kelimpahan untuk konsumsi maupun peningkatan produksi. Berkurangnya keanekaragaman genetik atau biologi ikan akibat eksploitasi yang berlebihan tanpa memperhatikan pengelolaan yang rasional akan mengurangi kemampuan populasi tersebut untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dan berdampak pada kerugian ekonomi untuk mempertahankan kehidupan manusia. Oleh karena itu, sumberdaya ikan di perairan laut memerlukan pengelolaan yang tepat untuk pemanfaatannya secara berkelanjutan. Salah satu elemen kunci yang diperlukan untuk mendukung pengelolaan tersebut adalah informasi ketersediaan data tentang indeks keanekaragaman ikan (Suprpto, 2008).

Indeks keanekaragaman jenis ikan merupakan nilai tunggal yang menggambarkan karakterisasi dari asosiasi kelimpahan individu di antara spesies dalam komunitas sumberdaya ikan (Ludwig & Reynold, 1988; Suprpto, 2015). Menurut (Odum, 1971) menyatakan bahwa adapun faktor eksternal yang mempengaruhi keanekaragaman jenis ikan adalah tekanan eksploitasi, degradasi lingkungan, dan pencemaran dan faktor internal yang mempengaruhi keanekaragaman jenis ikan adalah predator dan persaingan antar jenis.

Informasi mengenai indeks keragaman hasil tangkapan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal masih terbatas, sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat keragaman hasil tangkapan yang terdapat pada rumpon. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi nelayan dalam memaksimalkan hasil tangkapan dengan alat bantu rumpon. Penelitian tentang keragaman hasil tangkapan di sekitar rumpon atraktor ijuk, atraktor daun kelapa dan atraktor daun pinang khususnya di perairan Kuala Daya

Kabupaten Aceh Jaya belum pernah dilakukan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *experimental fishing*. Menurut Yusfiandayani (2017) menjelaskan bahwa *experimental fishing* merupakan uji coba secara langsung pada rumpon sebagai alat bantu dalam penangkapan ikan.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kapal, GPS, pancing ulur, kamera handphone, alat tulis, penggaris, timbangan digital (SF-400) dan *cutter*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rotan, atraktor ijuk, atraktor daun kelapa, atraktor daun pinang, tali utama (*Polyethylen*), tali atraktor (*Polyethylen*), pelampung tanda (*Styrofoam* dan pelampung globe), pemberat (semen cor).

### Waktu dan Tempat Penelitian

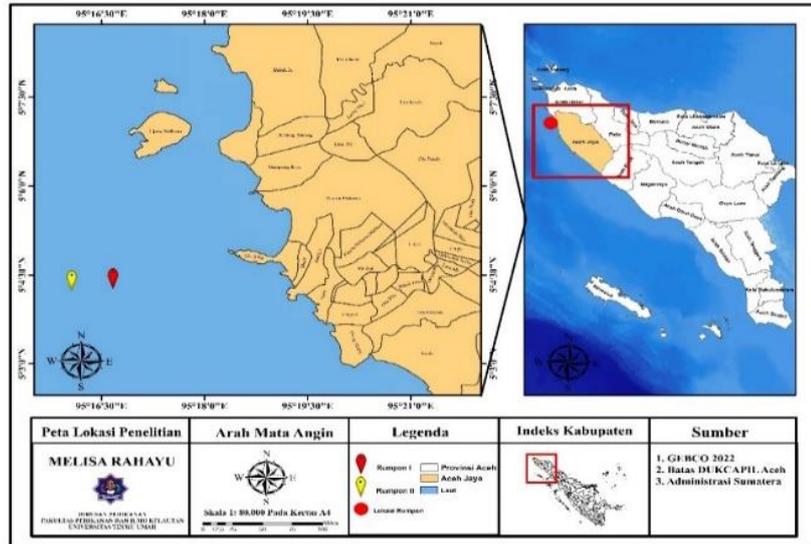
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2022 di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya.

### Stasiun Pengamatan

Pengambilan data penelitian dilakukan pada dua lokasi berbeda, rumpon 1 berada pada 3 mil dan rumpon 2 berada pada 2,4 mil dari bibir pantai. Selisih jarak dari satu rumpon ke rumpon rumpon lainnya adalah 0,6 mil. Pengambilan data penelitian dimulai seminggu setelah peletakan rumpon berbasis sumberdaya lokal di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya.

Tabel 1. Titik koordinat rumpon

Stasiun	Lintang	Bujur
Rumpon 1	05°04'26"N	95°16'40"E
Rumpon 2	05°04'40"N	95°16'04"E



Gambar 1. Lokasi penelitian

### Prosedur penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi:

1. Penentuan daerah pemasangan rumpon berbasis sumberdaya lokal.
2. Persiapan alat dan bahan rumpon berbasis sumberdaya lokal dan alat tangkap pancing ulur.
3. Pembuatan atraktor ijuk, pemberat dan pelampung *Styrofoam*.
4. Peletakan rumpon berbasis sumberdaya lokal dengan atraktor ijuk, atraktor daun kelapa dan daun pinang.
5. Pengoperasian alat tangkap pancing ulur di sekitar rumpon.

### Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran tentang indeks keragaman, indeks dominansi serta bobot dan panjang ikan hasil tangkapan. Hasil analisis dalam penelitian ini akan diolah dan dihitung menggunakan alat bantu perangkat lunak *software Microsoft excel 2016* kemudian akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

$$\text{Indeks keragaman } H = \sum_{i=1}^s (p_i) (\ln p_i)$$

Dimana:

$$P_i : \sum n_i / N$$

H : Indeks Keragaman *Shannon–Wiener*

P<sub>i</sub> : Jumlah individu suatu spesies/jumlah total seluruh spesies

n<sub>i</sub> : Jumlah individu ke-i

N : Jumlah total individu

Kriteria Indeks Keragaman *Shannon – Wiener* (Nurnikmat, 2016) dibagi menjadi tiga yaitu:

H < 1 : Keragaman rendah

1 < H < 3 : Keragaman sedang

H > 3 : Keragaman tinggi

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : Indeks Dominansi Simpson

n<sub>i</sub> : Jumlah individu spesies ke-i

N : Jumlah individu semua spesies

Kriteria Indeks Dominansi Simpson (Ferianita, 2007) diacu dalam (Sylvia et al., 2017) adalah sebagai berikut:

- $D < 0,4$  : Dominansi kecil  
 $0,4 \leq D \leq 0,6$  : Dominansi sedang  
 $D > 0,6$  : Dominansi tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan pancing ulur yang dioperasikan di sekitar rumpon di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya selama penelitian diklasifikasikan sebagai berikut terdiri dari 7 spesies, 1 filum (*Chordata*), 1 kelas (*Actinopterygii*) ordo dan 4 famili, dimana hasil tangkapan berdasarkan ordo didominasi oleh ordo *Perciformes* dengan famili *carangidae* yaitu sebanyak 3 jenis dengan total hasil tangkapan sebanyak 7 ekor yaitu kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*) sebanyak 2 ekor, selar hijau (*Atule mate*) sebanyak 4 ekor dan selar ekor kuning sebanyak 1 ekor.

Klasifikasi ikan menentukan jenis atau kelompok ikan dimana tiap-tiap jenis ini meliputi satu atau beberapa jenis ikan terdekat (Ramadhani dan Murti, 2018). Klasifikasi hasil tangkapan ikan dapat dilihat pada tabel 1. Hasil tangkapan di sekitar rumpon dengan alat tangkap pancing ulur di perairan Kuala Daya diperoleh sebanyak 14 ekor ikan yang terdiri dari 1 filum (*chordata*), 1 kelas (*actinopterygii*), 1 ordo, 4 famili dan 7 spesies diantaranya yaitu kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*), selar hijau (*Atule mate*), selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*), kerapu macan (*Ephinephelus coioides*), swanggi (*Priachantus hamrur*), kakap

merah (*Lutjanus malabaricus*), tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*). Hal ini menandakan masih bervariasinya jenis ikan di perairan Kuala Daya, sehingga dalam teknik penangkapannya harus disesuaikan dengan tingkah laku ikan (Simbolon et al., 2013; Chaliluddin et al., 2018). Adapun tingkat kelimpahan hasil tangkapan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan atau nutrien. Kesuburan wilayah perairan dapat ditentukan dari ketersediaan plankton, sebab keberadaan plankton berperan besar sebagai makanan utama biota laut (Nindarwi et al., 2019). Apabila ketersediaan sumber makanan di wilayah tersebut banyak, maka semakin tinggi pula kelimpahan ikannya, dan sebaliknya semakin sedikit ketersediaan sumber makanan di wilayah tersebut, maka semakin rendah pula kelimpahan ikannya (Notanubun et al., 2022). (Nia Katarina et al., 2019) menyebutkan bahwa pasang surut, gelombang besar, tingginya curah hujan, arus deras juga mempengaruhi kelimpahan hasil tangkapan.

## Indeks keragaman hasil tangkapan pada rumpon

Hasil tangkapan dengan menggunakan pancing ulur pada rumpon berbasis sumberdaya lokal berjumlah 14 ekor yang terdiri dari 7 spesies. Berdasarkan indeks keragaman *Shannon – Wiener*, nilai hasil tangkapan ikan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di Kabupaten Aceh Jaya adalah sebesar 1,81 yaitu termasuk dalam kriteria relatif sedang. Indeks keragaman pada rumpon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi hasil tangkapan pada rumpon.

Ordo	Famili	Nama latin	Nama Indonesia
1. <i>Perciformes</i>	1. <i>Carangidae</i>	<i>Carangoides malabaricus</i>	Kuwe/rambai
		<i>Atule mate</i>	Selar hijau
		<i>Selaroides leptolepis</i>	Selar ekor kuning
	2. <i>Serranidae</i>	<i>Ephinephelus coioides</i>	Kerapu macan
	<i>Priachantus hamrur</i>	Swanggi	
3. <i>Lutjanidae</i>	<i>Lutjanus malabaricus</i>	Kakap merah	
4. <i>Scombridae</i>	<i>Scomberomorus commerson</i>	Tenggiri papan	

Tabel 2. Indeks keragaman pada rumpon.

Spesies		Ekor	Pi	LnPi	Pi*LnPi	H
Indonesia	Latin					
Kuwe/rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	2	0,14	-1,95	-0,28	0,28
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	4	0,29	-1,25	-0,36	0,36
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	1	0,07	-2,64	-0,19	0,19
Kerapu macan	<i>Ephinephelus coioides</i>	2	0,14	-1,95	-0,28	0,28
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>	1	0,07	-2,64	-0,19	0,19
Kakap merah	<i>Lutjanus malabaricus</i>	1	0,07	-2,64	-0,19	0,19
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	3	0,21	-1,54	-0,33	0,33
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>1</b>	<b>-14</b>	<b>-1,81</b>	<b>1,81</b>

Berdasarkan Tabel 2 di atas, keragaman hasil tangkapan pada rumpon berkisar antara kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*), selar hijau (*Atule mate*), selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*), kerapu macan (*Ephinephelus coioides*), swanggi (*Priachantus hamrur*), kakap merah (*Lutjanus malabaricus*), tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*).

### Indeks keragaman pada rumpon 1

Hasil tangkapan pada rumpon 1 dengan menggunakan alat tangkap

pancing ulur di perairan Kabupaten Aceh Jaya yang diperoleh adalah sebanyak 4 spesies dengan 6 ekor ikan yaitu berkisar antara ikan selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*), kerapu macan (*Ephinephelus coioides*), kakap merah (*Lutjanus malabaricus*), tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*). Berdasarkan indeks keragaman Shannon – Wiener, nilai hasil tangkapan pada rumpon 1 adalah sebesar 1,33 yaitu termasuk dalam kriteria relatif sedang. Indeks keragaman pada rumpon 1 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks keragaman pada rumpon 1

Spesies		Ekor	Pi	LnPi	Pi*LnPi	H
Indonesia	Latin					
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	1	0,17	-1,79	-0,3	0,3
Kerapu macan	<i>Ephinephelus coioides</i>	2	0,33	-1,1	-0,37	0,37
Kakap merah	<i>Lutjanus malabaricus</i>	1	0,17	-1,79	-0,3	0,3
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	2	0,33	-1,1	-0,37	0,37
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>-5,78</b>	<b>-1,33</b>	<b>1,33</b>

### Indeks keragaman pada rumpon 2

Hasil tangkapan pada rumpon 2 dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur di perairan Kabupaten Aceh Jaya yang diperoleh adalah sebanyak 4 spesies dengan 8 ekor ikan yaitu kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*), selar hijau (*Atule mate*), swanggi (*Priachantus hamrur*), tenggiri

papan (*Scomberomorus commerson*). Berdasarkan indeks keragaman Shannon – Wiener, nilai hasil tangkapan pada rumpon 2 adalah sebesar 1,21 yaitu termasuk dalam kriteria yang relatif sedang. Indeks keragaman pada rumpon 2 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks keragaman pada rumpon 2

Spesies		Ekor	Pi	LnPi	Pi*LnPi	H
Indonesia	Latin					
Kuwe/rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	2	0,25	-1,39	-0,35	0,35
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	4	0,5	-0,69	-0,35	0,35
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>	1	0,13	-2,08	-0,26	0,26
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	1	0,13	-2,08	-0,26	0,26
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>-6,24</b>	<b>-1,21</b>	<b>1,21</b>

Hasil tangkapan pada kedua rumpon berbasis sumberdaya lokal di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya memiliki nilai indeks sebesar 1,81. Berdasarkan kriteria perhitungan menggunakan indeks keragaman *Shannon – Wiener* (Nurnikmat, 2016) diacu dalam (Rahmi, 2019) apabila nilai (H) berkisar antara 1-3, dimana nilai indeks keragaman termasuk ke dalam kriteria relatif sedang. Nilai hasil tangkapan pada rumpon 1 dan rumpon 2 yang dihitung menggunakan nilai indeks diversitas *Shannon – Wiener* adalah sebesar 1,33 dan 1,21, dimana menurut (Krebs, 1989) komunitas di perairan ini termasuk dalam kriteria relatif sedang, karena nilai (H) berkisar antara 1-3. Selain itu, juga dikarenakan jumlah jenis hasil tangkapannya yang tidak beragam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Jufrihal, 2021) menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman hasil tangkapan di sekitar rumpon atraktor ijuk dan atraktor daun kelapa di perairan Calang Kabupaten Aceh Jaya menggunakan alat tangkap pancing ulur dan jaring insang yang dihitung dengan indeks diversitas *Shannon – Wiener* adalah sebesar 2,00 dan 1,59 yaitu termasuk dalam kriteria relatif sedang.

Ardina et al. (2016) menyatakan bahwa jenis ikan yang berasosiasi pada apartemen (tempat tinggal ikan) di perairan laut dengan data yang dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon – Winer* menunjukkan nilai dalam kategori tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh keberadaan ikan-ikan demersal yang berada pada apartemen (tempat tinggal ikan) dalam perairan

sebagaimana dengan fungsi dari apartemen tersebut. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Hikmah et al., (2016) yang menyebutkan bahwa keberadaan ikan di sekitar rumpon disebabkan oleh adanya rantai makanan dimana rumpon menciptakan suatu wilayah makan, dimulai dengan tumbuhnya bakteri dan mikroalga ketika rumpon diletakkan, kemudian, hewan-hewan kecil menarik ikan berukuran besar untuk datang memangsa ikan yang berukuran lebih kecil. (Bower et al., 1990 dalam Sembiring, 2008) menjelaskan bahwa suatu komunitas dapat dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika terdapat spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang penyebarannya relatif sama.

#### Indeks dominansi hasil tangkapan pada rumpon

Hasil tangkapan pada rumpon berjumlah 14 ekor yang terdiri dari 7 spesies. Ikan yang dominan tertangkap pada rumpon adalah selar hijau (*Atule mate*) dan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*). Berdasarkan kriteria indeks dominansi Simpson, nilai hasil tangkapan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya adalah sebesar 2 yaitu termasuk dalam kriteria yang relatif tinggi. Indeks dominansi hasil tangkapan pada rumpon dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks dominansi hasil tangkapan pada rumpon.

Spesies		Ekor	ni/N	Dominansi ni/N*2
Nama Indonesia	Nama Latin			
Kuwe/rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	2	0,14	0,29
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	4	0,29	0,57
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	1	0,07	0,14
Kerapu macan	<i>Ephinephelus coioides</i>	2	0,14	0,29
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>	1	0,07	0,14
Kakap merah	<i>Lutjanus malabaricus</i>	1	0,07	0,14
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	3	0,21	0,43
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi di sekitar rumpon di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya berkisar antara ikan kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*) 0,29, selar hijau (*Atule mate*) 0,57, selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*) 0,14, kerapu macan (*Ephinephelus coioides*) 0,29, swanggi (*Priachantus hamrur*) 0,14, kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) 0,14, tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) 0,43. Ikan yang paling dominan tertangkap adalah selar hijau (*Atule mate*) 0,57 dan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) 0,43.

### Indeks dominansi pada rumpon 1

Hasil tangkapan pada rumpon 1 dengan menggunakan pancing ulur di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya berjumlah 6 ekor yang terdiri dari 4 spesies. Berdasarkan indeks dominansi Simpson, nilai hasil tangkapan pada rumpon 1 adalah sebesar 2 yaitu termasuk dalam kriteria yang relatif tinggi dengan ikan yang mendominasi hasil tangkapan adalah kerapu macan 0,64 dan tenggiri papan 0,64. Indeks dominansi hasil tangkapan pada rumpon 1 dapat dilihat pada Tabel 6.

### Indeks dominansi pada rumpon II

Hasil tangkapan pada rumpon 2 dengan menggunakan pancing ulur di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya berjumlah 8 ekor yang terdiri dari 4 spesies. Berdasarkan indeks dominansi Simpson, nilai hasil tangkapan pada rumpon 2 adalah sebesar 2 yaitu

termasuk dalam kriteria yang relatif tinggi dengan ikan yang adalah selar hijau (*Atule mate*) dengan nilai 0,5 dan kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*) 0,25. Indeks dominansi hasil tangkapan pada rumpon 2 dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil tangkapan pada kedua rumpon berbasis sumberdaya lokal di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya adalah sebesar 2. Berdasarkan indeks dominansi Simpson (Ferianita, 2007) diacu dalam (Sylvia et al., 2017) apabila  $D > 0,6$  nilai dominansi termasuk dalam kriteria relatif tinggi. Nilai hasil tangkapan pada rumpon 1 dan rumpon 2 adalah sebesar 2 dan 2, dimana berdasarkan kriteria indeks dominansi Simpson dapat dikatakan bahwa nilai hasil tangkapan pada kedua rumpon yaitu termasuk dalam kriteria relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan jenis-jenis ikan dapat dikatakan masih sangat dominan (Jufrisal, 2021). Hal ini sesuai penelitian Odum (1993) yang menyatakan apabila nilai indeks dominansi antara 0-0,5 maka dapat dikategorikan tidak adanya jenis ikan yang mendominasi dan apabila nilai indeks dominansi antara 0,5 – 1 maka menandakan adanya jenis ikan yang mendominasi. Ikan yang dominan tertangkap di sekitar rumpon adalah selar hijau (*Atule mate*) dan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*). Hasil tangkapan yang didapatkan sesuai dengan prinsip pengoperasian alat tangkap pancing ulur, yang mana pancing dipasang mulai dari permukaan hingga dasar perairan (Hikmah et al., 2016).

Tabel 6. Indeks dominansi pada rumpon 1

Spesies		Ekor	ni/N	Dominansi ni/N*2
Nama Indonesia	Nama Latin			
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	1	0,17	0,33
Kerapu macan	<i>Ephinephelus coioides</i>	2	0,33	0,67
Kakap merah	<i>Lutjanus malabaricus</i>	1	0,17	0,33
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	2	0,33	0,67
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Tabel 7. Indeks dominansi pada rumpon 2

Spesies		Ekor	ni/N	Dominansi ni/N*2
Nama Indonesia	Nama Latin			
Kuwe/rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	2	0,25	0,5
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	4	0,5	1
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>	1	0,13	0,25
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	1	0,13	0,25
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Yusfiandayani (2010) menunjukkan pada musim peralihan 1 pada bulan Maret, musim timur pada bulan Juni, musim peralihan 2 pada bulan September dan musim barat pada bulan Desember berdasarkan ikan yang dominan tertangkap adalah ikan selar hijau (*Atule mate*) dan selar kuning (*Selaroides leptolepis*). Kemungkinan pada bulan Desember arus sedang kuat, sehingga ikan selar yang sedang melakukan migrasi terjebak dan tertangkap (Zahra et al., 2019). Hal ini juga sesuai dengan sifat ikan famili *carangidae* yang umumnya hidup di perairan paparan benua (*continental shelf*) sedangkan sebagian ikan famili *scombridae* umumnya bersifat neritik (dangkal sepanjang pesisir) dan sebagian lagi bersifat oseanik. seperti yang telah dijelaskan oleh (Niamaimandi et al., 2015) bahwa ikan tenggiri secara umum melakukan migrasi musiman di sepanjang perairan pantai. Ciri khas ikan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) dibandingkan ikan tenggiri lainnya yang tertangkap di Indonesia adalah terdapat adanya seperti bintik di bagian abdomen tubuh ikan (Widodo, 1989). Sebagaimana yang dijelaskan (Zahra et al., 2019) penyebaran ikan pelagis secara horizontal banyak dipengaruhi oleh wilayah daratan

sehingga ikan pelagis banyak ditemukan pada daerah neritik, yaitu daerah yang memiliki unsur hara yang disenangi oleh ikan pelagis.

Penyebaran migrasi ikan pelagis sangat dipengaruhi oleh faktor oseanografi setempat (Cahya et al., 2013). Salah satu faktor oseanografinya yaitu adalah arus, arus merupakan parameter fisika yang berpengaruh secara langsung ataupun tidak langsung dalam menentukan pola migrasi ikan. Ikan pelagis kecil akan bereaksi secara aktif (melawan arus) pada arus yang rendah, sedang pada arus sedang, ikan akan bereaksi secara pasif dan ikan akan cenderung menghindari pada arus yang deras (Rasyid Jalil, 2013). Menurut (Nugraha et al., 2012) menyatakan bahwa variabilitas ikan hasil tangkapan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu, jumlah, keberadaan ikan, upaya penangkapan dan tingkat keberhasilan kegiatan penangkapan ikan.

### Bobot hasil tangkapan pada rumpon

Hasil tangkapan berdasarkan bobot ikan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya dengan menggunakan pancing ulur yang diperoleh adalah sebanyak 14 ekor yang terdiri dari 7 spesies dan memiliki total

bobot 4,60 kilogram, adapun bobot ikan paling berat berdasarkan jenis adalah kerapu macan (1,47 kilogram) dan

tenggiri papan (1,30 kilogram). Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon.

Nama Indonesia	Spesies		Ukuran	
	Nama Latin	Gram (gr)	Kilogram (kg)	
Kuwe/rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	543	0,54	
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	775	0,78	
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	18	0,01	
Kerapu macan	<i>Ephinephelus coioides</i>	1.467	1,47	
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>	142	0,14	
Kakap merah	<i>Lutjanus malabaricus</i>	388	0,39	
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	1.296	1,30	
<b>Total</b>		<b>4.602</b>	<b>4,60</b>	

Berdasarkan tabel 8 di atas dapat disimpulkan bahwa hasil tangkapan di sekitar rumpon di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya adalah kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*) 0,54 kilogram, selar hijau (*Atule mate*) 0,78 kilogram, selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*) 0,01 kilogram, kerapu macan (*Ephinephelus coioides*) 1,47 kilogram, swanggi (*Priachantus hamrur*) 0,14 kilogram, kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) 0,39 kilogram, tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) 1,30 kilogram.

#### Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon I

Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon I di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya dengan menggunakan pancing ulur memiliki total bobot 2,72 kilogram. Adapun jenis ikan yang tertangkap adalah selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*) 0,01 kilogram, kerapu macan (*Ephinephelus coioides*) 1,47 kilogram, kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) 0,39 kilogram, tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) 0,85 kilogram. Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon 1 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon 1.

Indonesia	Spesies		Ukuran	
	Latin	Gram (gr)	Kilogram (kg)	
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	18	0,01	
Kerapu macan	<i>Ephinephelus coioides</i>	1.467	1,47	
Kakap merah	<i>Lutjanus malabaricus</i>	388	0,39	
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	845	0,85	
<b>Total</b>		<b>2.718</b>	<b>2,72</b>	

#### Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon 2

Bobot ikan hasil tangkapan pada Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon 2 di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya dengan menggunakan pancing ulur memiliki total bobot yaitu 1,91

kilogram. Adapun jenis ikan yang tertangkap adalah kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*) 0,54 kilogram, selar hijau (*Atule mate*) 0,775 kilogram, swanggi (*Priachantus hamrur*) 0,14 kilogram, tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) 0,45

kilogram. Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon 2 dapat dilihat pada Tabel 10.

Hasil penelitian ikan hasil tangkapan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal dengan menggunakan pancing ulur yang dioperasikan di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya memiliki total bobot yaitu sebesar 4.602 gram (4,60 kilogram). Pada rumpon 1 bobot ikan hasil tangkapan adalah 1.911 gram (1,91 kilogram), sedangkan pada rumpon 2 bobot ikan

hasil tangkapan adalah 2.718 gram (2,71 kilogram). Hafinuddin *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa jumlah hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur pada rumpon ijuk dan rumpon daun kelapa yaitu keseluruhan jumlah ikan yang didapatkan pada rumpon ijuk adalah sebanyak 70 ekor dengan bobot (4.586 gram), sedangkan pada rumpon daun kelapa, ikan yang didapatkan adalah sebanyak 29 ekor dengan bobot (2.423 gram).

Tabel 10. Bobot ikan hasil tangkapan pada rumpon 2.

Indonesia	Spesies		Ukuran	
	Latin	Gram (gr)	Kilogram (kg)	
Kuwe/rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	543	0,54	
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	775	0,78	
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>	142	0,14	
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	451	0,45	
<b>Total</b>		<b>1.911</b>	<b>1,91</b>	

### Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon

Selama penelitian, panjang ikan hasil tangkapan yang diperoleh di sekitar rumpon berbasis sumberdaya lokal di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur adalah sebagai berikut, selar

ekor kuning, selar hijau, ikan kuwe/rambai, kakap merah, kerapu macan, dan tenggiri papan. Ikan dengan panjang rata-rata paling rendah adalah selar ekor kuning dan ikan yang memiliki panjang rata-rata paling tinggi adalah tenggiri papan. Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon.

Nama Indonesia	Spesies		Ekor	Panjang Mean (cm)	Panjang Min (cm)	Panjang Max (cm)	Standar Deviasi
	Nama Latin						
Rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>		2	27,5	26	29	2,12
Selar hijau	<i>Atule mate</i>		4	25,37	25	25,6	0,25
Kerapu macan	<i>Epinephelus coioides</i>		2	37,85	37,7	38	0,21
Swanggi	<i>Priachantus hamrur</i>		1	20,9	20,9	20,9	-
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>		3	40,33	40	40,5	0,29
Kakap merah	<i>lutjananus malabaricus</i>		1	29,5	29,5	29,5	-
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>		1	14,4	14,4	14,4	-

Berdasarkan tabel 11 di atas, panjang ikan yang tertangkap di sekitar rumpon dengan alat tangkap pancing ulur di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya memiliki panjang rata-rata yang berkisar antara 14,4 – 40,33 cm, yang berkisar antara ikan selar ekor kuning (*Selaroides leptolepis*) memiliki panjang rata-rata paling rendah yaitu 14,4 cm, swanggi (*Priachantus hamrur*) 20,9 cm, selar hijau (*Atule mate*) 25,37 cm, ikan kuwe/rambai (*Carangoides malabaricus*) dengan panjang rata-rata 27,5 cm, kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) 29,5 cm, kerapu macan (*Ephinephelus coioides*) 37,85 cm, dan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) yang memiliki panjang rata-

rata paling tinggi yaitu mencapai 40,33 cm.

**Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon 1**

Hasil tangkapan selama penelitian pada rumpon 1 berdasarkan panjang rata-rata ikan di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya berkisar antara 14,4 cm – 40,25 cm dengan ikan selar ekor kuning yang memiliki panjang rata-rata terendah yaitu 14,4 cm, kakap merah 29,5 cm, kerapu macan 37,85 cm dan ikan tenggiri papan adalah ikan memiliki panjang rata-rata paling tinggi yaitu mencapai 40,25 cm. Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon 1 dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon 1

Spesies		Ek or	Panjang Mean (cm)	Panjang Min (cm)	Panjang Max (cm)	Panjang Standar Deviasi
Nama Indonesia	Nama latin					
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	1	14,4	14,4	14,4	-
Kerapu macan	<i>Epinephelus coioides</i>	2	37,85	37,7	38	0,21
	<i>Lutjanus malabaricus</i>					
Kakap merah	<i>malabaricus</i>	1	29,5	29,5	29,5	-
Tenggiri papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	2	40,25	40	40,5	0,35

**Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon 2**

Hasil tangkapan ikan selama penelitian pada rumpon 2 di perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya berdasarkan panjang ikan rata – rata berkisar antara 20,9-40,5 cm, berkisar antara ikan swanggi yang memiliki Panjang rata-rata terendah yaitu mencapai 20,9 cm, selar hijau 25,28 cm, kuwe/rambai 27,5 cm dan ikan tenggiri papan memiliki panjang rata-rata paling tinggi mencapai 40,5 cm. Untuk lebih jelasnya panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon 2 dapat dilihat pada Tabel 13.

Hasil dari penelitian, ikan hasil tangkapan dengan menggunakan alat tangkap pancing ulur yang dioperasikan di sekitar rumpon di perairan Kuala Daya

Kabupaten Aceh Jaya memiliki panjang rata-rata antara 14,4 – 40,33 cm. Pada rumpon 1 panjang rata-rata ikan yakni antara 14,4 cm – 40,25 cm, sedangkan pada rumpon 2 panjang rata-rata ikan yakni antara 20,9-40,5 cm. Kantun *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa spesies ikan yang didapatkan di sekitar rumpon laut dangkal dan rumpon laut dalam mempunyai berbagai macam ukuran yang berbeda, berdasarkan sesuai dengan jenis ikan yang tertangkap. Ikan yang ditemukan selama penelitian yakni jenis kembung lelaki sebanyak 428 ekor dengan distribusi ukuran pada rumpon laut dangkal antara 16-25 cm yang lebih dominan pada ukuran 19,5-20,0 cm sebesar 14,43 % yaitu sebanyak 29 ekor, sedangkan pada laut dalam sebesar 11,45% yaitu sebanyak 26 ekor.

Tabel 13. Panjang ikan hasil tangkapan pada rumpon 2

Spesies			Panjang Mean (cm)	Panjang Min (cm)	Panjang Max (cm)	Standar Deviasi
Nama Indonesia	Nama Latin	Ekor				
Rambai	<i>Carangoides malabaricus</i>	2	27,5	26	29	2,12
Selar hijau	<i>Atule mate</i>	4	25,28	25	25,6	0,25
Kakap merah	<i>Lutjananus malabaricus</i>	1	20,9	20,9	20,9	-
Selar ekor kuning	<i>Selaroides leptolepis</i>	1	40,5	40,5	40,5	-

Pertumbuhan panjang dan berat ikan dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia lingkungan, kualitas, dan ketersediaan sumber makanan (Kenni, 1990). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Clements and Raubenheimer, 2006; Crocket and Londraville, 2006) bahwa faktor nutrisi, suhu dan tekanan fisiologis memiliki peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ikan. Beberapa faktor yang mempengaruhi hubungan panjang-berat ikan adalah musim, habitat, tingkat kematangan gonad, jenis kelamin, pola makan, kesehatan, perbedaan rentang panjang, jumlah sampling spesimen yang tertangkap (Tesch, 1968; Rekha et al, 2021). Bervariasinya bentuk dan ukuran ikan adalah dikarenakan sesuai dengan fungsi rumpon itu sendiri yaitu sebagai perangkat pengumpul ikan (Fish Aggregating Devices/FADs) struktur buatan manusia yang dipasang untuk mengapung di laut untuk mengumpulkan ikan (Franco et al., 2009).

### KESIMPULAN

Nilai indeks keragaman pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di sekitar rumpon 1 dan rumpon 2 adalah sebesar 1,33 dan 1,21 yaitu termasuk dalam kriteria relatif sedang. Nilai indeks dominansi pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di sekitar rumpon 1 dan rumpon 2 adalah sebesar 2 dan 2 yaitu termasuk dalam kriteria relatif tinggi. Berat total bobot ikan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di sekitar rumpon 1 dan rumpon 2 adalah sebesar 2,72 kilogram dan 1,91 kilogram,

dimana ikan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) memiliki bobot paling berat di antara ikan lainnya. Panjang rata-rata ikan hasil tangkapan pada rumpon berbasis sumberdaya lokal di sekitar rumpon 1 berkisar antara 14,4 cm – 40,25 cm, sedangkan pada rumpon 2 panjang rata-rata ikan berkisar antara 20,9 - 40,5 cm dengan ikan selar ekor kuning yang memiliki panjang rata-rata terendah yaitu 14,4 cm dan tenggiri papan (*Scomberomorus commerson*) yang memiliki panjang rata-rata paling tinggi yaitu 40,5 cm.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan pelaksanaan penelitian ini didukung oleh beberapa pihak yang telah terlibat. Terima kasih peneliti ucapkan kepada Ketua dan staf Magang Kedaireka Aceh Jaya, Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh Jaya, masyarakat nelayan Kuala Daya Kabupaten Jaya dan Program Studi Perikanan yang telah memfasilitasi kegiatan magang mahasiswa dalam membantu pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Ardina, W. O., Nadia, L. O. A. R & Abdoullah. (2016). Studi keanekaragaman jenis ikan demersal yang berasosiasi pada apartemen ikan di perairan laut Kabupaten Konawe. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1 (4), 405-414.

- Asmijar, S. Z., & Supriadi. (2022). Analisis Nilai Titik Impas/Titik Balik Penggunaan Rumpon Ijuk Pada Nelayan Kecil desa Kuala Bubon. *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 5(1), 223. <https://doi.org/10.52434/mja.v5i1.1590>.
- Cahya, N. C., Setyohadi, D., Suriati, D. (2017). Pengaruh parameter oseanografi terhadap distribusi ikan. *Jurnal Oseana*, 41 (4): 1-14.
- Chaliluddin, M. A., Aprilla, R. M., Affan, J. M., Muhammadar, A. A., Rahmadani, H., Miswar, E., & Firdus, F. (2018). Efektivitas Penggunaan Rumpon sebagai Daerah Penangkapan Ikan di perairan pusong Kota Lhokseumawe. *Depik*, 7(2), 119–126. <https://doi.org/10.13170/depik.7.2.11322>.
- Crocket, E. L., & Londrville, R. L. (2006). Temperature. In: *The physiology of fishes*. Evans, D. H., Claiborne, J.B. CRC, Taylor & Francis, London, Pp: 231-269.
- DKP. (2019). Database Kelautan dan Perikanan Aceh Jaya. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Aceh Jaya. Kabupaten Aceh Jaya.
- Franco, J., Dagorn, L., Sancristobal, I. and Moreno, G. (2009). Design of Ecological FADs.
- Girsang ES. 2004. Kajian terhadap perfiton dan hubungannya dengan keberadaan pelagis pada rumpon di perairan Pasuruan, Selat Sunda [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hafinuddin, H., Thahir, M. A., Yusfiandayani, R., Baskoro, M. S., & Jaya, I. (2019). Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Yang Tertangkap di Sekitar Rumpon Atraktor Ijuk di Perairan Kabupaten Nagan Raya Provinsi Aceh. *JURNAL PERIKANAN TROPIS*, 6(2), 117. <https://doi.org/10.35308/jpt.v6i2.2188>.
- Hafinuddin, H., & Nasution, M. A. (2020). Rumpon Atraktor Ijuk Untuk Perikanan Rekreasi di Kabupaten Aceh Jaya provinsi Aceh. *Jurnal Marine Kreatif*, 4(2). <https://doi.org/10.35308/jmk.v4i2.3037>.
- Hikmah, N., Kurnia, M & Amir, F. (2016). Pemanfaatan teknologi alat bantu rumpon untuk penangkapan ikan di perairan Kabupaten Jeneponto. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*, 3 (6) 455-468.
- Jufrisal. (2021). Analisis Keanekaragaman jenis hasil tangkapan rumpon atraktor ijuk dan atraktor daun kelapa di Perairan Calang Aceh Jaya. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Teuku Umar. Meulaboh.
- Kantun, W., Darris, L., & Arsana, W. S. (2018). Komposisi Jenis Dan Ukuran Ikan Yang Ditangkap Pada rumpon dengan pancing ulur di selat Makassar. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 9(2), 157–167. <https://doi.org/10.29244/jmf.9.2.157-167>.
- Kenni, M. J. (1990). Ecology of estuaries. VOL II. Biological aspect. CRC Press, Boca Raton. 391 p.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological methodology*. Harper Collins Publisher, Newyork. 63 p.
- Matsumoto, T., Satoh, K., Semba, Y., & Toyonaga, M. (2016). Comparison of the behavior of skipjack (*Katsuwonus pelamis*), yellowfin (*Thunnus albacares*) and bigeye (*T. obesus*) tuna associated with drifting fads in the equatorial central Pacific Ocean. *Fisheries Oceanography*, 25(6), 565–581. <https://doi.org/10.1111/fog.12173>.

- Mzingirwa, F., Najya, M., Elizabeth, M., Muthama, C., & Musembi, P. (2016). Preliminary assessment of fish aggregating devices (fads) in the north and south coast of Kenya. *Open Journal of Marine Science*, 06(02), 323–333. <https://doi.org/10.4236/ojms.2016.62027>.
- Niamaimandi, N., F. Kaymaram, J.P. Hoolihan. 2015. Population dynamic parameters of narrow-barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson* (Lacepede. 1800), from commercial catch in the northern Persian Gulf. *Global Ecology and Conservation*, 4: 66-672.
- Nia Katarina, H., Dwi Kartika, W., & Wulandari, T. (2019). Keanekaragaman Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di kelurahan Tanjung Solok Tanjung jabung timur. *Biospecies*, 12(2), 28–35. <https://doi.org/10.22437/biospecies.v12i2.7643>.
- Nindarwi, D. D., Masithah, E. D., Zulian, D., & Suyoso, A. L. A. (2019). The dynamic relationship of phytoplankton abundance and diversity in relation to white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) feed consumption in intensive ponds. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236, 012072. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/236/1/012072>.
- Notanubun, J., Ngamel, Y. A., & Bukutubun, S. (2022). Keragaman jenis hasil tangkapan dan sinkronisasi waktu tangkap jaring insang permukaan di perairan Ohoi Tuburngil kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(3), 259–270. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.2.230>.
- Nugraha, E., B. Koswara, Y. Yuniarti. 2012. Potensi lestari dan tingkat pemanfaatan ikan kurisi (*Nemipterus japonicas*) di perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(1): 91-98.
- Nurnikmat. (2016). Keanekaragaman serangga nocturnal di kawasan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh sebagai referensi mata kuliah ekologi hewan. Skripsi. Banda Aceh. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamental of ecology*. W.E. Saunders, Philadelphia. 576 pp.
- Odum E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi Umum*. Edisi ketiga. Penerjemah: Samingan, T. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ramadhani, M., & Murti, D. H. (2018, July 1). Klasifikasi ikan menggunakan Oriented Brief (ORB) dan K-Nearest Neighbor (KNN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*. Retrieved March 31, 2023, from <https://www.neliti.com/publications/496284/klasifikasi-ikan-menggunakan-oriented-fast-and-rotated-brief-orb-dan-k-nearest-n>.
- Rahmi, C. N. (2019). Keragaman serangga tanah di kawasan bekas penanmpungan limbah merkuri desa Ligan Kecamatan Sampoiniet Kabupaten Aceh Jaya. Fakultas Sains dan Tekonologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam. Banda Aceh.
- Rasyid Jalil, A. (2013). Distribusi kecepatan arus pasang surut pada muson peralihan barat-timur terkait hasil tangkapan ikan pelagis kecil di perairan Spermonde. *Depik*, 2(2). <https://doi.org/10.13170/depik.2.1.583>.
- Rekha, J, Nair, P. K., Seetha, K. T. S., Sunil and Radhakrishan, M. Length weight relationship of demersal reef fishes from south west coast of India. *Journal of the Marine Biological Association of India* (September 2021). DOI:

- 10.6024/jmbai.2021.63.1.2258-06.
- SDGs Aceh Jaya. (2021). Rencana aksi daerah tujuan pembangunan berkelanjutan sustainable development goals. Laporan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Aceh jaya.
- Sembiring, H. 2008. Tesis: keanekaragaman dan distribusi udang serta kaitannya dengan faktor fisik kimia di perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sriyani, Zen, L. W., & Susiana. (2017). Potensi dan tingkat pemanfaatan ikan tongkol (*Ethynnus sp.*) yang didaratkan di desa Berek Motor Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Skripsi.
- Suprpto. (2015). Indeks keanekaragaman jenis ikan demersal di perairan tarakan. BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap, 6(1), 47.
- Yusfiandayani, R., Amelia, D. R., Riyanto, Mochammad. (2017). Produktivitas rumpon portable menggunakan pancing ulur di perairan Jepara. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 8 (2) 179-186.
- Zahra, A. N., Susiana, S., & Kurniawan, D. (2019). The sustainable potential and utilization rate of yellowtail scad fish (*Atule mate*) landed on Kelong village, Bintan Regency, Indonesia. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 3 (2), 57-63.  
<https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.3.2>.

## **Komposisi Hasil Tangkapan Ikan di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat**

Composition of Fish Catches at the Fish Landing Port (FLP) of Puri Bridge, Sorong City, West Papua

**Jeremias Rumala Tuhemena<sup>1</sup>, Lindon Robinson Pane<sup>1</sup>, Sedy Lely Merly<sup>1</sup>, Rosa Delima Pangaribuan<sup>1</sup>, Dandi Saleky<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, UNMUS, Jalan Kamizaun Mopah Lama, Merauke, 99611, Papua, Indonesia

\*Korespondensi: [tuhemena@unmus.ac.id](mailto:tuhemena@unmus.ac.id)

### **ABSTRAK**

Sumberdaya ikan merupakan salah satu sumberdaya yang bukan hanya dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kota Sorong memiliki salah satu Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) yang terbesar di Provinsi Papua Barat dengan komoditi unggulannya terdiri dari 7 jenis yaitu ikan tuna, tenggiri, kakap merah, cumi-cumi, kerapu, kuwe dan gutila. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui komposisi ikan yang didaratkan di Pelabuhan Pendaratan Ikan Jembatan Puri. Metode *Purposive sampling* digunakan untuk nelayan beserta dengan hasil tangkapan ikan. Hasil dari penelitian ini yakni komposisi jenis ikan terdiri dari 6 jenis (Madidihang, Cakalang, Lemadang, Kakap merah, Tuna mata besar dan Setuhuk hitam) dengan masing-masing komposisi jenis sebesar 32%, 33%, 3%, 28%, 3%, dan 1%. Untuk komposisi berat dari masing-masing jenis ikan yang didapat yaitu sebesar 29%, 25%, 5%, 10%, 19%, 12%. Dengan komposisi jenis ikan yang tertinggi yaitu ikan Cakalang dan yang terendah yaitu ikan setuhuk hitam, sedangkan untuk komposisi berat yang tertinggi yaitu ikan Madidihang sedangkan yang terendah yaitu ikan Lemadang.

**Kata kunci :** Jembatan Puri, Komposisi Jenis Ikan, Kota Sorong, Papua Barat

### **ABSTRACT**

Fish resources are one of the resources that are not only used to meet the needs of daily life, but also to improve people's welfare. Sorong City has one of the largest Fish Landing Ports (PPI) in West Papua Province with its main commodities consisting of 7 types, namely tuna, mackerel, red snapper, squid, grouper, trevally and gutila. The purpose of this study was to determine the composition of fish landed at the Jembatan Puri Fish Landing Port. The purposive sampling method is used for fishermen along with the fish caught. The results of this study are that the composition of fish species consists of 6 types (Yellowfish, Skipjack, Lemadang, Red Snapper, Bigeye Tuna and Black Setuhuk) with each type composition of 32%, 33%, 3%, 28%, 3%, and 1%. The weight composition of each type of fish obtained is 29%, 25%, 5%, 10%, 19%, 12%. With the highest composition of fish species, namely Cakalang fish and the lowest, namely black setuhuk fish, while for the highest weight composition, Maddihang fish, while the lowest is Lemadang fish.

**Keywords :** Composition of fish species, Puri bridge, Sorong city, West Papua

## PENDAHULUAN

Sumberdaya ikan merupakan salah satu sumberdaya yang bukan hanya dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Total estimasi potensi perikanan di Indonesia sebesar 12,01 juta ton pertahun dari 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia. Indonesia memiliki kontribusi terhadap perikanan dunia sebesar 7,19% (6,54 juta ton), sedangkan China sebesar 19,29% (17,56 juta ton) (FAO, 2018). Menurut Firdaus (2018) bahwa sumberdaya kelautan dan perikanan merupakan salah satu potensi sumberdaya alam yang sangat besar dan mendapatkan perhatian yang serius di Indonesia.

Sumberdaya perikanan merupakan aset penting negara, apabila dikelola dengan baik dan memberikan manfaat besar bagi masyarakat (Fauzi dan Anna, 2002). Menurut Firdaus (2018) bahwa sektor perikanan memiliki kontribusi yang besar terhadap pertumbuhan ekonomi di beberapa negara maju seperti Amerika Serikat, Jepang, China, dan negara-negara Eropa. Indonesia sendiri memiliki potensi perikanan di 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) sebesar 12,01 juta ton (Kepmen KPRI No. 84 Tahun 2016) hal ini memberikan peluang bagi setiap warga negara untuk dapat memanfaatkan sumberdaya untuk menaikkan perekonomian masyarakat. Perairan Kepala Burung termasuk dalam WPPNRI 717 memiliki potensi sumberdaya ikan pelagis besar yang cukup tinggi (Alianto *et al.*, 2014). Ditambahkan oleh Koeshendrajana *et al.* (2019) menyebutkan kontribusi produksi perikanan di WPPNRI 717 sebesar 2,67%. Dimana, terdiri dari ikan pelagis besar (391.126 ton/tahun), ikan pelagis kecil (56.067 ton/tahun), ikan demersal (111.619 ton/tahun), ikan karang (32.376 ton/tahun) (KEPMEN KP, 2016).

Kota Sorong terletak di Provinsi Papua Barat Daya, dimana pada daerah ini terdapat salah satu PPI terbesar di

Provinsi Papua Barat yaitu PPI Jembatan Puri. Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Sorong tahun 2013 menunjukkan komoditi unggulan terdiri dari 7 (tujuh) jenis yaitu ikan tuna, ikan tenggiri, ikan kakap merah, cumi-cumi, ikan kerapu, ikan kuwe/bubara dan ikan gutila (Mahyudin, 2016). Madidihang merupakan salah satu jenis ikan yang dominan ditangkap nelayan di perairan kepala burung (Alianto, *et al.*, 2014).

Perairan Kota Sorong memiliki karakteristik yang mendapatkan pengaruh langsung dari massa air Samudera Pasifik menjadi pintu masuk utama yang akan melintasi perairan Indonesia menuju Samudera Hindia yang dikenal sebagai Arlindo (Arus Lintas Indonesia) (Sepri, 2012). Pelabuhan Perikanan memiliki fungsi untuk mendukung kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran (PERMEN. KP., 2006). Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Jembatan Puri merupakan salah satu PPI yang lebih besar dibandingkan dengan PPI lain yang berada di Provinsi Papua Barat.

Komposisi jenis ikan banyak dilakukan pada penelitian-penelitian yang lainnya, seperti yang dilakukan oleh Mualim dan Suwarsih (2022) di Pelabuhan Perikanan Pantai Bulu, Nugraha dan Suwarso (2006) di Teluk Tomini, Novianto dan Nugraha (2014) di Bagian Timur Samudera Hindia, Surahman *et al.* (2019) di Laut Arafura, Agustina *et al.*, (2020) di perairan Sendang Biru, Sumiono *et al.* (2010) di perairan Barru Sulawesi Selatan, Kantun *et al.* (2018) di Selat Makassar. Untuk wilayah Papua masih lebih banyak penelitian yang terkait dengan produksi (Labobar *et al.*, 2021), Musim penangkapan dan CPUE (Firdaus, 2018)

Peningkatan kegiatan penangkapan dapat mengakibatkan penurunan sumberdaya ikan di perairan. PPI Jembatan Puri merupakan salah satu tempat pendaratan ikan terbesar di Papua Barat Daya. Penelitian terkait komposisi jenis

ikan masih sedikit dilakukan di daerah tersebut, karena penelitian lebih mengarah pada limbah pengelolaan ikan. Dengan jumlah ikan yang didaratkan beranekaragam jenis dan ukuran, sehingga berapa banyak jenis dan berat ikan yang didaratkan di PPI Jembatan Puri. Dari penjelasan di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu melihat komposisi ikan yang didaratkan di PPI Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya.

## METODE PENELITIAN

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan di PPI (Pelabuhan Pendaratan Ikan) Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat pada Bulan Desember 2022 (Gambar 1). Data Primer di dapatkan menggunakan metode *Purposive sampling* karena berdasarkan pertimbangan dari peneliti. Selain itu, pertimbangan peneliti yaitu jenis tangkapan ikan yang dihasilkan berbeda atau lebih banyak dibandingkan nelayan yang lain. Data yang diambil berupa komposisi dan berat ikan yang tertangkap oleh nelayan dan didaratkan di (PPI) Jembatan Puri Kota Sorong. Data komposisi dan berat dibuat dalam bentuk diagram untuk melihat persentase dari masing-masing jenis ikan. Untuk identifikasi ikan hasil tangkapan menggunakan buku identi-

fikasi dari White *et al.* (2013). Sedangkan, data sekunder yang dilihat yaitu musim penangkapan untuk melihat pengaruh musim terhadap komposisi tangkapan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan, diketahui bahwa nelayan melakukan penangkapan dengan menggunakan pancing ulur (*Hand line*) dan yang berhasil tertangkap sebanyak 7 (tujuh) jenis ikan (Tabel 1) dan komposisi jenis ikan (Gambar 2) dan komposisi berat ikan (Gambar 3). Nelayan menempuh perjalanan selama 4-6 jam sampai pada daerah penangkapan ikan. Daerah penangkapan ikan Cakalang terbesar di wilayah Indonesia Timur meliputi wilayah pengelolaan perikanan Selat Makassar dan Laut Flores, Laut Banda, Laut Maluku, Suawesi Utara dan Samudera Pasifik (Firdaus, 2019). Produksi ikan cakalang terdapat pada kawasan Indonesia Timur mencakup Laut Banda, Laut Maluku, Laut Sulawesi, Laut Halmahera, Teluk Cendrawasih, dan Laut Arafura, Bitung, Ternate Ambon dan Sorong. Produksi ikan tuna tahun 2018 berdasarkan Provinsi yang tertinggi yaitu Sulawesi Utara sebesar 79.197,16 ton, Papua Barat 55.417,97 ton dan Gorontalo sebesar 50.554,90 ton (Soetjipto *et al.*, 2019).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Komposisi Jenis dan Berat Ikan

Jenis Ikan	Jumlah (ekor)	Persentase (%)	Berat Ikan (gr)	Persentase (%)
Madidihang	97	32	116400	29
Cakalang/Skipjack tuna	102	33	102000	25
Lemadang/Common Dolphinfish	8	3	18400	5
Kakap Merah/Lutjanus malabaricus	85	28	42500	10
Tuna Mata besar/Bigeye Tuna	10	3	75000	19
Setuhuk hitam/black marlin	4	1	48000	12
<b>TOTAL</b>	<b>306</b>	<b>100</b>	<b>402300</b>	<b>100</b>



Gambar 2. Komposisi Jenis Ikan



Gambar 3. Komposisi Berat Hasil Tangkapan

Data Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Sorong pada tahun 2013 mengeluarkan data komoditi unggulan terdiri dari 7 jenis yaitu terdiri dari Tuna, Tenggiri, kakap merah, kerapu, cumi-cumi, kuwe/bubara dan gutila (Mahyudin, 2016). PPI (Pelabuhan Pendaratan Ikan) Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat merupakan salah satu PPI terbesar di Provinsi Papua Barat. Tahun 2016 hasil laut yang

didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan mencapai 8,649 ton (DKP Kota Sorong, 2017 dalam Fahrizal dan Ratna, 2018). Pelabuhan Pendaratan Ikan pada setiap harinya dipadati pembeli, berdasarkan pemantauan di lapangan pembeli untuk warung makan lebih banyak mencari ikan berukuran besar seperti Tuna dan cakalang. Sedangkan untuk rumah lebih banyak membeli ikan yang berukuran kecil.

Pada nelayan yang menjadi subjek penelitian mendapatkan total penangkapan ikan sebesar 306 ekor dengan total berat secara keseluruhan yaitu 402.300 gram. Jumlah ikan yang tertangkap oleh nelayan yang tertinggi yaitu ikan Cakalang sebanyak 102 ekor dan yang terkecil yaitu setuhuk hitam sebesar 4 ekor. Berat total ikan tertinggi yaitu Madidihang sebesar 116.400 gram dan yang terkecil yaitu ikan Lemadang sebesar 18.400 gram. Nelayan yang diteliti menggunakan alat pancing *Hand line* dan lokasi penangkapan berdasarkan diskusi berada di daerah rumpon. Rumpon merupakan salah satu alat bantu yang sering disebut dengan FAD's sehingga banyak ikan yang berkumpul di sekitaran rumpon karena diduga karena ketersediaan makanan.

Penangkapan ikan yang menggunakan *hand line* atau pancing ulur biasanya menggunakan alat bantu berupa Rumpon, baik rumpon yang berada di laut dangkal maupun laut dalam (Kantun et al., 2018). Rumpon yang menjadi lokasi penangkapan ikan nelayan diduga

tergolong rumpon di laut dalam karena jenis ikan yang ditangkap tergolong ikan yang memiliki sebaran vertikal di perairan yang dalam.

Musim barat terjadi pada bulan Desember-Februari di wilayah Papua Barat dan sekitarnya (Basri, 2017). Penelitian yang dilakukan pada bulan Desember dengan hasil yang didapat (Tabel 1) diduga penangkapan dilakukan pada musim Barat. Penelitian dari Sepri (2012) menemukan penangkapan Madidihang tertinggi terjadi pada bulan Januari dan Februari sebesar 26%. Jenis ikan Tuna yang tertangkap terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu Madidihang atau Yellowfin tuna dan Tuna mata besar atau bigeye tuna dengan komposisi jenis masing-masing sebesar 32% dan 3%, sedangkan komposisi berat masing-masing sebesar 29% dan 19%. Sedangkan penangkapan yang terjadi pada musim Barat di Laut seram mengalami penurunan karena kondisi perairan bergelombang (Paillin *et al.*, 2020).

Perairan Indonesia bagian timur merupakan salah satu daerah potensial untuk ikan Tuna karena merupakan daerah yang mendapat pengaruh langsung dari massa air Samudera Pasifik (Sepri, 2012), terutama di daerah Laut Banda yang merupakan daerah potensial penangkapan ikan Tuna sirip kuning dan mata besar (Winarso, 2005). Menurut Alianto *et al* (2014), potensi ikan tuna di WPPNRI 717 berkisar antara 7-10 ton/bulan. Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Lintang *et al.* (2012) di perairan Maluku mendapatkan musim penangkapan Madidihang terjadi pada bulan Juli – Oktober. Penelitian Rahmat dan Thamrin (2016) di Laut Banda mendapatkan komposisi jenis ikan tertinggi yaitu Madidihang sebesar 75% dan bigeye tuna sebesar 5% dengan rata-rata berat 47 kg per ekor dengan musim penangkapan pada ulan November - Mei. Sedangkan penelitian Sepri (2012) mendapatkan kisaran berat Madidihang di perairan utara Papua sebesar 12,6-90 kg. penelitian Agustina *et a.* (2019) menemukan tingkat produksi

ikan tuna dengan menggunakan pancing ulur lebih tinggi dibandingkan pukat cincin di Perairan Sendang Biru.

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tergolong ikan pelagis besar yang memiliki daerah ruaya yang luas dan biasanya bergerombol. Pada penelitian ini, ikan cakalang memiliki komposisi terbesar yakni 33% dengan komposisi berat sebesar 25%. Ikan cakalang tersedia sepanjang tahun di wilayah Indonesia Timur (Uktolseja, 1987 dalam Tuli, 2018). Hal ini didukung oleh penelitian Winarso (2005) bahwa produksi terbesar ikan cakalang berada di wilayah Maluku dan Papua. Penelitian Kantun *et al* (2018) menemukan komposisi ikan Cakalang yang tertangkap menggunakan pancing ulur di rumpon laut dangkal dan laut dalam masing-masing sebesar 9,85% dan 11,80%.

Musim penangkapan ikan cakalang sendiri menurut penelitian Tilik *et al.* (2014) menemukan penangkapan ikan Cakalang di perairan Kepala Burung pada bulan April-Mei dan bulan September-Desember. Menurut Firdaus (2018) menyatakan bahwa, penangkapan ikan cakalang dapat dilakukan sepanjang tahun dan musim penangkapannya bervariasi pula menurut lokasi penangkapannya. Jumlah hasil tangkapan yang menurun diduga diakibatkan kegiatan penangkapan yang dilakukan merupakan ikan yang melakukan pemijahan di perairan Indonesia. Selain itu, lokasi penangkapan dapat berpindah-pindah diduga berkaitan dengan ketersediaan makanan dan juga batas toleransi dari ikan itu sendiri.

Ikan lemadang tergolong ikan pelagis besar, namun ikan ini bukan merupakan ikan target melainkan tangkapan sampingan (*bycatch*). Ikan Lemadang memiliki komposisi jenis sebesar 3% dan komposisi berat sebesar 5%. Berdasarkan data Direktorat Jendral Perikanan Tangkap (DJPT) 2015 memperlihatkan statistik perikanan tangkap Indonesia tahun 2014 sejumlah 11917 ton dan banyak ditangkap menggunakan pukat cincin, pancing ulur, tonda. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik masa air

oseanik yaitu perairan Maluku, Selatan Jawa dan Perairan Sulawesi (UNEP, 2005).

Menurut Genisa (1999) menyatakan bahwa, ikan ini berada di lepas pantai seluruh Indonesia, perairan Indo-Pasifik dan meluas sampai perairan subtropis. Ditambahkan oleh Susila *et al.* (2020) bahwa ikan ini banyak terdapat pada perairan Maluku, Utara Jawa, Selatan Jawa dan perairan Sulawesi. Belum ada informasi terkait dengan musim penangkapan di wilayah papua, namun di daerah Sulawesi pemanfaatan ikan Lemadang ini berada pada kategori tinggi (Chodriyah dan Nugroho, 2016). Penelitian Amir *et al.*, (2021) mendapatkan komposisi berat ikan Lemadang di Pelabuhan Perikanan Teluk Awang sebesar 6,34% atau 225,597kg. Ikan kakap merah merupakan salah satu jenis ikan karang atau ikan demersal. Pada penelitian ini komposisi jenis ikan sebesar 28%, sedangkan komposisi berat sebesar 10% atau 43,500 gram. Penelitian Surahman *et al.* (2019) menyatakan komposisi ikan Kakap Merah sebesar 31,77% di Laut Arafura pada musim peralihan II dan tersebar dari pulau Aru sampai di Papua. Penangkapan ikan Kakap Merah sebanyak 85 ekor dan persentase kecil dibandingkan yang ada di Laut Arafura. Selain itu penelitian sumiono *et al.* (2010) mendapatkan komposisi berat ikan kakap merah yang berhasil ditangkap pada bulan Oktober lebih besar dibandingkan bulan Agustus yang mana masing-masing persentase berat yaitu 62,1% dan 58,2% di Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. Hal ini diduga karena kegiatan penangkapan yang meningkat membuat ketersediaan di alam semakin sedikit. Selain itu, apabila terjadi kerusakan ekosistem terumbu karang, maka dapat diduga jenis ikan ini semakin berkurang, selain tingkat pemanfaatan yang tinggi.

Potensi ikan kakap merah di WPPNRI 714 (Teluk Tolo dan Laut Banda) sebesar 14,67%; WPPNRI 715 (Teluk Tomini, Laut Maluku, Laut Halmahera, Laut Seram dan Teluk Berau) sebesar 7%; WPPNRI 717 (Teluk

Cendrawasih dan Samudera Pasifik) sebesar 21%; dan WPPNRI 718 (Laut Aru, Laut Arafura, dan Laut Timor Bagian Timur) sebesar 30,2% (Suman *et al.*, 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa, tempat hidup dari ikan kakap merah sendiri masih terjaga dengan baik sehingga seluruh proses pemijahan, pembesaran dan yang lainnya masih berlangsung dengan baik.

Komposisi jenis ikan setuhuk hitam atau Black marlin yang didaratkan di PPI Jembatan Puri Kota Sorong sebesar 1% dengan komposisi berat sebesar 12%. Komposisi berat ini lebih tinggi dibandingkan ikan Lemadang dan Kakap merah, karena ukuran ikan ini yang tergolong besar.

Penelitian Novianto dan Nugraha (2014) menemukan jumlah ikan setuhuk hitam yang tertangkap sebanyak 40 ekor dengan persentase 0,91%. Penelitian yang dilakukan oleh Laoda, (2018) mendapatkan berat hasil tangkapan ikan setuhuk hitam sebesar 13.822 kg di Pelabuhan Perikanan Pantai Kupang. Berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia 2021 bahwa jumlah produksi ikan Setuhuk hitam tertinggi pada bulan Oktober. Ikan ini juga memiliki daerah sebaran di perairan Indonesia dan daerah Indo-Pasifik lainnya serta hidup di perairan lepas pantai (Genisa, 1999). Distribusi dari ikan ini, diduga berpengaruh terhadap jumlah tangkapan nelayan. Selain itu, diduga juga dipengaruhi oleh ukuran ikan yang besar, sehingga nelayan yang menggunakan *hand line* tidak maksimal untuk kegiatan penangkapan ikan Setuhuk hitam.

Penangkapan ikan di WPPNRI 717 didominasi oleh nelayan skala kecil dengan armada kapal dengan tonase <10GT dengan dominasi ikan madidihang, cakalang dan lemadang serta jenis ikan lainnya (Suman *et al.*, 2017). Menurut Kusdiantoro *et al.* (2019) bahwa struktur perikanan tangkap yang masih didominasi oleh nelayan skala kecil yang selalu diidentifikasi dengan kemiskinan membuat manfaat secara

ekonomi belum merata dirasakan pada pelakunya. Tingkat penangkapan yang tinggi dapat menimbulkan stok ikan di perairan semakin sedikit, ditambah lagi dengan kegiatan yang bersifat merusak ekosistem akan berakibat pada potensi perikanan berkelanjutan.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu, komposisi jenis ikan yang tertinggi yaitu ikan Cakalang dengan persentase sebesar 33%, sedangkan komposisi jenis ikan yang terkecil yaitu ikan Setuhuk hitam dengan persentase sebesar 1%. Komposisi berat terbesar yaitu ikan Madidihan dengan persentase sebesar 29% dan yang terendah yaitu ikan lemadang dengan persentase sebesar 5%. Penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan masih bersifat tradisional dengan menggunakan *Hand line* sehingga jumlah hasil tangkapan masih tergolong sedikit dibandingkan dengan menggunakan alat penangkapan jenis yang lain. Diharapkan dapat dilakukan penelitian terkait dengan analisis CPUE (*Catch Per Unit Effort*) di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Jembatan Puri Kota Sorong.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada nelayan yang sudah bersedia menjadi objek penelitian. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Staf Dosen yang sudah membantu dalam kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Jatmiko, I., Sulistyaningsih, R. K. (2019). Komposisi Hasil Tangkapan dan Daerah Penangkapan Pancing Ulur Tuna di Perairan Sendang Biru. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 25(4), 241-251.
- Alianto, Hendri, Manaf, S. (2014). Estimasi Potensi Produksi Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Kepala Burung Pulau Papua (Studi Kasus Daerah Fishing Fround Nelayan Kabupaten dan Kota Sorong Serta Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat). *Simposium Nasional Pengelolaan Perikanan Tuna Berkelanjutan*, 10-11 Desember 2014. 136-141.
- Amir, S., Hilyana, S., Wasposito, S., Gegentika, S., Jefri, E. (2021). Analisis Potensi dan Pemanfaatan Sumberdaya Ikan (SDI) Yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Teluk Awang. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, Special Issue, 108-116.
- Basri, M. R. (2017). Analisis Pola Sebaran Massa Air Perairan Halmahera, Papua Barat dan Sekitarnya. *Skripsi*, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Chodrijah, U., Nugroho, D. (2016). Struktur Ukuran dan Parameter Populasi Ikan Lemadang (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) di Laut Sulawesi. *Jurnal BAWAL*, 8(3),147-158.
- Fahrizal, A., Ratna. (2018). Pemanfaatan Limbah Pelelangan Ikan Pembatan Puri di Kota Sorong Sebagai Bahan Pembuatan Tepung Ikan. *Gorontalo Fisheries Journal*. 1(2), 10-21.
- [FAO] Food & Agriculture Organization. (2009). FAO Tehcnical Guidelines For Responsible Fisheries. Fisheries Management. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome (Ita) : FAO
- Fauzi, A., Anna, S. (2002). Evaluasi Keberlanjutan Pembangunan Perikanan:Aplikasi Pendekatan RapFish (Studi Kasus Perairan DKI Jakarta). *Jurnal Pesisir dan Lautan*. 4(3), 43-55.
- Firdaus, M. (2018). Profil Perikanan Tuna dan Cakalang di Indonesia. *Buletin Ilmiah "Marina" Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. 4(1), 23-32.
- Genisa, A. S. (1999). Pengenalan Jenis-Jenis Ikan Laut Ekonomi Penting di Indonesia. *Jurnal Oseana*, 24(1),17-38.

- Hartaty, H., Amalia, C. (2018). Karakteristik Perikanan Lemadang (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) Sebagai Hasil Tangkapan Sampingan Perikanan Tuna di Sendang Biru. *Prosiding Seminar Nasional ke-8*.
- Kantun, W., Darris, L., Arsana, W. S. (2018). Komposisi Jenis dan Ukuran Ikan Yang Ditangkap Pada RUmpon Dengan Pancing Ulur di Selat Makassar. *Marine Fisheries*. 9(2), 157-167.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 84/KEPMEN-KP/2016 Tentang Rencana Pengelolaan Perikanan Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia 717.
- Kusdiantoro., Fahrudin, A., Wisudo, S. H., Juanda, B. (2019). Perikanan Tangkap di Indonesia : Potret dan Tantangan Keberlanjutannya. *Jurnal Sosek KP*. 14(2), 145-162. <http://dx.doi.org/10.15578/jsekpp.v14i2.8056>
- Labobar, F., Tebay, S., Fenetiruma, O. A. (2021). Produksi Ikan Tuna di pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sanggeng Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*. 3(2), 358-369.
- Laoda, A. D. P. (2018). Komposisi Hasil Tangkapan Purse Seine Yang Didaratkan di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pelabuhan Perikanan Pantai Tenau Kupang Nusa Tenggara Timur. *Skripsi*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Lintang, J. L., Labaro, I. L., Telleng, A. T. R. (2012). Kajian Musim Penangkapan Ikan Tuna Dengan Alat Tangkap *Hand line* di Laut Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(1): 6-9.
- Mahyudin. (2016). Optimalisasi Pemanfaatan dan Pengelolaan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Klaligi Kota Sorong Provinsi Papua Barat. *Tugas Akhir Program Magister*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Mualim, A., Suwarsih. (2022). Pengaruh Perbandingan Komposisi Hasil Tangkapan Ikan Dengan Menggunakan Alat Tangkap Purse Seine Yang Didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan Perikanan Pantai Bulu. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 7(1),852-856.
- Novianto, D., Nugraha, B. (2014). Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan dan Ikan Target Perikanan Rawai Tuna Bagian Timur Samudera Hindia. *Jurnal Marine Fisheries*, 5(2), 119-127.
- Nugraha, B., Suwarso. (2006). Perikanan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Marisa, Teluk Tomini. *Jurnal BAWAL*, 1(3) 107-111.
- Pailin, J. B., Matrutty, D. D. P., Siaheinenia, S. R., Tawari, R. H. S., Haruna., Talahatu, P. (2020). Daerah Penangkapan Tuna Madidihang *Thunnus albacares*, Bonnaterre, 1788 (Teleostei:Scrombidae) di Laut Seram. *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(2), 207-216.
- Rahmat, E., Thamrin, I. (2016). Teknologi Penangkapan Ikan Tuna Dengan Alat Tangkap Pancing Ulur di Laut Banda Oleh Nelayan Ambon (Provinsi Maluku). *Buletin Teknik Rekayasa*, 14(1),57-62.
- Sepri. (2012). Pemetaan Karakter Ekosistem dan Sebaran Daerah Penangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Utara Papua. *Marine Fisheries*. 3(1),71-82
- Soetjipto, W., Andriansyah, R., Rati, A.Q. A., Tedy, S., Ahmad S., Umari, H., Ulfa, K., Cynthia, A., La, M., Nasa, D.P., Susetyo, W., Esmiati, H., Indra, K. (2019). Peluang Usaha dan Invertasi Tuna. Direktorat Usaha dan Invertasi. Ditjem Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Suman, A., Wudianto., Sumiono, B., Badrudin., Nugroho, D., Merta, G. S., Suwarso., Taufik, M., Amri, K., Kembaren, D., Priyatna, A., Setiaji, E., Prihantara, S., Prihatiningsih., Chodriyah, U., Fauzi, M., Ernawati, T., Rahmat, E. (2014). Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI). Ref. Graphika, Jakarta. 199 hal.
- Sumiono, B., Ernawati, T., Wedjatmiko. (2010). Analisis Penangkapan Kakap Merah dan Kerapu di Perairan Barru, Sulawesi Selatan. *Jurnal Lit. Perikanan Indonesia*. 16(4).
- Surahman, A., Telussa, R. F., Amri, K. (2019). Analisis Sebaran dan Komposisi Jenis Ikan Kakap Merah Hasil Tangkapan Trawl Pada Musim Peralihan II di Laut Arafura. *Jurnal Satya Minabahari*. 4(2), 74-79.
- Susila, C., Ghofar, A., Saputra, W. (2020). Analisis Stok dan Tingkat Pemanfaatan Sumberdaya Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) Berdasarkan Data di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(3), 362-372.
- Tilik, M., Budiman, J., Wenno, J. (2014). Analisis Musim Penangkapan Ikan Cakalang di Perairan Kepala Burung, Papua. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 11(Edisi Khusus), 31-37. <https://doi.org/10.35800/jitpt.1.0.2014.6086>
- Tuli, M. (2018). Sumber Daya Ikan Cakalang. Ideas Publishing, Gorontalo. 73 hal.
- UNEP (2005). Vantier, L., Weilkinson, C., Lawrence, D., and D. Soute (eds.) Indonesian Seas, GIWA Regional Assessment 57 (p.160). University of Kalmar, Kalmar, Sweden.
- White, W. T., Last, P. R. Dharmadi., Faizah, R., Chodriyah, U., Prisantoso, B. I., Pogonoski, J. J., Puckridge, M., Blaber, S. J. M. (2013). Market Fishes of Indonesia. Australia Centre for International Agriculture Research, Australia.
- Winarso, B. (2015). Analisis Manajemen “Waktu” Pada Usaha Penangkapan Ikan Tuna/Cakalang Dengan Sistem *Rumpon* di Kawasan Timur Perairan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Binaniaga*. 1(1), 27-38.



## Analisis Vegetasi Mangrove di Kelurahan Bonkawir Kota Waisai Kabupaten Raja Ampat

Analysis of Mangrove Vegetation in Bonkawir Village  
Waisai City Raja Ampat Regency

Simon Sanadi<sup>1</sup>, Novelina Tampubolon<sup>2</sup>, Nurhani Widiastuti<sup>1</sup>, Fanny F.C  
Simatauw<sup>1</sup>, Marjan Bato<sup>2</sup>, Bernadus Duwit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNIPA, Jalan Gunung Salju,  
Amban, Manokwari, 98314, Papua Barat Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Ekowisata, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
UNIPA, Raja Ampat, 98400, Indonesia

\*Korespondensi: [novelinatampubolon@gmail.com](mailto:novelinatampubolon@gmail.com)

### ABSTRAK

Tingginya alih fungsi lahan serta pemanfaatan untuk pengambilan kayu pada ekosistem mangrove di Kelurahan Bonkawir Kabupaten Raja Ampat berdampak pada degradasi lingkungan. Kerusakan ekosistem mangrove mengakibatkan penurunan tingkat keanekaragaman dan kelimpahan populasi ikan. Minimnya informasi ilmiah tentang kondisi terkini ekosistem mangrove di pesisir Kelurahan Bonkawir menjadi alasan penting untuk melakukan kajian terkait analisis vegetasi mangrove. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis mangrove, mendeskripsikan komposisi, kerapatan, frekuensi, dominansi, dan Indeks Nilai Penting (INP) Mangrove di pesisir pantai Kelurahan Bonkawir Distrik Waisai Kota Kabupaten Raja Ampat. Pengambilan data dilakukan dengan metode transek garis berpetak pada tiga stasiun pengamatan, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui INP. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa jenis mangrove yang ditemukan pada lokasi penelitian sebanyak 14 *family* yang terdiri dari 20 jenis. Jenis yang tersebar di seluruh stasiun adalah *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, dan *Derris trifoliata*. Kondisi substrat yang didominasi pasir berlumpur dan parameter kualitas perairan yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove secara umum masih memenuhi baku mutu pertumbuhan mangrove. Jenis *Rhizophora apiculata* memiliki Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, dan Dominansi Relatif tertinggi pada kategori pohon di Stasiun I dan II sehingga memiliki INP tertinggi pada kedua stasiun tersebut. Adapun jenis *Bruguiera gymnorrhiza* kategori pohon memiliki INP tertinggi di Stasiun III. Pada Stasiun I jenis dengan INP terendah ditemui pada jenis *Rhizophora mucronata* dan pada Stasiun II adalah *Xylocarpus muloccensis*. Adapun *Bruguiera parviflora* dan *Ceriops decandra* kategori pohon sama-sama memiliki INP terendah di Stasiun III.

**Kata kunci :** Degradasi ekosistem mangrove; Indeks Nilai Penting (INP); Pemanfaatan hutan mangrove; *Rhizophora apiculata*

### ABSTRACT

The high level of land conversion and utilization for wood extraction in the mangrove ecosystem in Bonkawir Village, Raja Ampat Regency impacts environmental degradation. Damage of mangrove ecosystems results in a decrease in the diversity and abundance of fish populations. The lack of scientific information about the current condition of the mangrove ecosystem on the coast of Bonkawir Village is an important reason to conduct a study related to the analysis of mangrove vegetation. This study aimed

to identify mangrove species, describe the composition, density, frequency, dominance, and Important Value Index (INP) of mangroves on the coast of Bonkawir Village, Waisai District, Raja Ampat Regency. Data were collected using the line plot transect method at three observation stations then it is analyzed to find out the INP. Based on the observation, it is known that the types of mangroves found at the study site were 14 families consisting of 20 species. Species scattered throughout the station were *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, and *Derris trifoliata*. The condition of the substrate which is dominated by muddy sand and water quality parameters that affect the growth of mangroves in general still meet the quality standards of mangrove growth. The *Rhizophora apiculata* had the highest Relative Density, Relative Frequency, and Relative Dominance in the tree category at Stations I and II so it had the highest INP at both stations. The tree category *Bruguiera gymnorrhiza* has the highest INP at Station III. At Station I the species with the lowest INP was found in *Rhizophora mucronata*; at Station II was *Xylocarpus muloccensis*. Meanwhile, *Bruguiera parviflora* and *Ceriops decandra* in the tree category together have the lowest INP at Station III.

**Keywords:** Mangrove ecosystem degradation; *rhizophora apiculata*; Significant Value Index (INP); Utilization of mangrove forests;

## PENDAHULUAN

Mangrove merupakan ekosistem yang tidak dapat dipisahkan dengan ekosistem lainnya, yaitu ekosistem vegetasi hutan pantai dan terumbu karang. Mangrove menjadi penyeimbang ekosistem di dunia sehingga keberadaannya menjadi penting untuk dijaga dan dilestarikan. Rusdianti dan Satyawati (2012) menjelaskan bahwa vegetasi mangrove merupakan elemen yang banyak berperan dalam penyeimbang kualitas lingkungan dan penetralisir bahan pencemar lingkungan. Hutan mangrove secara ekologi merupakan suatu ekosistem penyangga bagi kawasan pesisir secara luas (Syarifuddin dan Zulharman, 2012). Dilihat dari fungsi ekologis, hutan mangrove berperan sebagai penyedia makanan bagi biota laut, penahan gelombang pasang dan tsunami, pencegah intrusi air laut, penahan abrasi pantai dan penyerap limbah. Selain itu, juga berfungsi sebagai penyedia kebutuhan pangan bagi masyarakat sekitar kawasan mangrove. Sedangkan pada fungsi ekonomi, hutan mangrove memberikan manfaat sebagai penghasil kayu, penghasil bibit ikan serta menjadi tempat ekowisata, penelitian dan pendidikan (Riwayati, 2014).

Secara umum, kondisi ekosistem mangrove menghadapi permasalahan yang serius; dimana alih fungsi lahan ekosistem mangrove menjadi pemukiman serta pemanfaatan kayu mangrove sebagai bahan dasar bangunan rumah semakin marak. Permasalahan ini akan berdampak serius pada kerusakan lingkungan dan keberlangsungan hidup biota laut yang bergantung pada keberadaan mangrove jika tidak segera diatasi. Dengan demikian, perlu dilakukan upaya mempertahankan fungsi ataupun keberadaan ekosistem mangrove.

Kabupaten Raja Ampat merupakan salah satu daerah kepulauan yang terdiri dari lebih 1846 pulau kecil sehingga disebut juga sebagai Kabupaten bahari. Sektor perikanan dan pariwisata menjadi sumber utama pendapatan asli daerah (PAD). Sebagai kabupaten bahari, keberadaan ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menopang kehidupan sosial ekonomi masyarakat pesisir serta stabilitas ekosistem lainnya.

Kelurahan Bonkawir adalah salah satu wilayah yang terletak di Kabupaten Raja Ampat dan memiliki ekosistem mangrove yang dominan di sepanjang pesisir. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan lahan, lokasinya yang strategis tepat berada di ibukota

kabupaten menyebabkan ekosistem ini terus mengalami degradasi dari tahun ke tahun. Mangrove di kawasan Kelurahan Bonkawir sering mendapat tekanan yang berlebihan dan pemanfaatan hutan mangrove untuk berbagai kepentingan seperti kayu bakar, bahan bangunan dan dijadikan sebagai pemukiman yang menyebabkan perubahan struktur komunitas hutan mangrove.

Pemerintah Kabupaten Raja Ampat telah memiliki berbagai regulasi bahkan Peraturan Bupati yang secara tegas melarang aktivitas pada sekitar kawasan hutan mangrove, diantaranya: 1). Keputusan Menteri Kehutanan RI Nomor SK.783/Menhut-II/2014 tentang Kawasan Hutan Provinsi Papua Barat; 2). PERDA Nomor 27 Tahun 2008 tentang Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD); 3). PERDA Nomor 8 Tahun 2012 tentang Perlindungan Hutan Mangrove dan Hutan Pantai; 4). PERDA Nomor 8 Tahun 2013 tentang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Ibukota Kabupaten Raja Ampat; 5). PERDA Nomor 9 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau; PERDA Nomor 8 Tahun 2017 tentang Perlindungan Ikan, Biota Laut, dan Potensi Sumber Daya Alam Lainnya di Wilayah Pesisir Laut dalam Petuanan Adat Suku Maya Raja Ampat. Pada dasarnya regulasi yang ada bertujuan untuk membatasi ruang budidaya dengan fungsi non-budidaya (lindung) termasuk di dalam ekosistem mangrove. Meskipun demikian, ekosistem mangrove di Kelurahan Bonkawir terus mengalami tekanan.

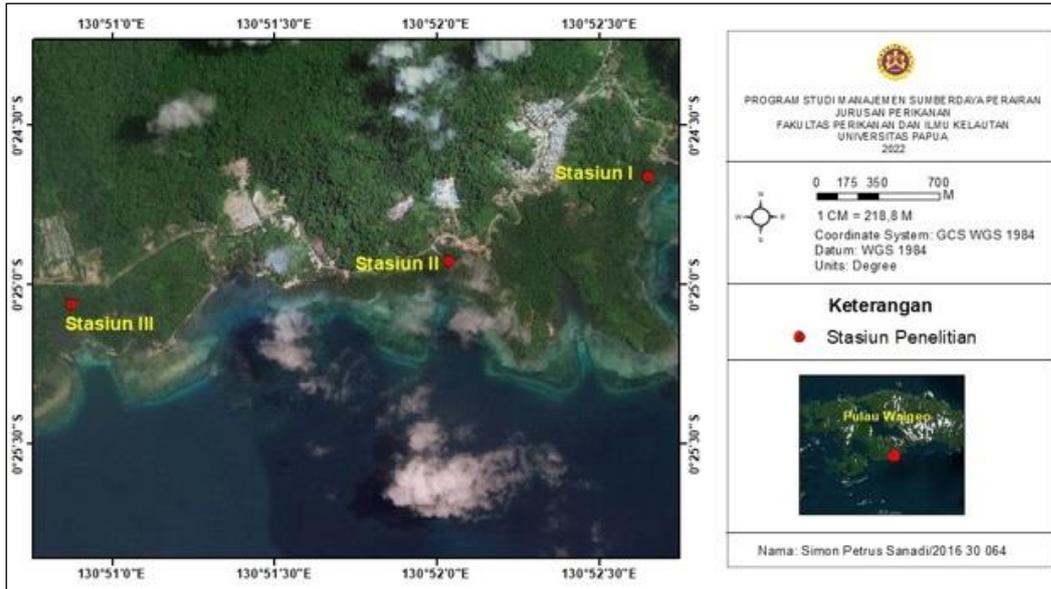
Dalam menghadapi degradasi kawasan ekosistem mangrove yang terjadi di Kelurahan Bonkawir, perlu adanya data dan informasi mengenai kondisi atau keadaan suatu kawasan mangrove tersebut. Data tersebut dapat diperoleh dengan melakukan kegiatan penelitian analisis vegetasi mangrove.

Selain itu, data tentang kondisi dan karakteristik hutan mangrove yang ada di Kabupaten Raja Ampat saat ini masih sangat sedikit dijumpai. Oleh karena itu, penelitian tentang analisis vegetasi mangrove di Kelurahan Bonkawir, Waisai, Kabupaten Raja Ampat perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis mangrove, mendeskripsikan komposisi, kerapatan, frekuensi, dominansi, dan Indeks Nilai Penting (INP) Mangrove di pesisir pantai Kelurahan Bonkawir Distrik Waisai Kota Kabupaten Raja Ampat.

## METODE PENELITIAN

Untuk melihat vegetasi mangrove yang ada pada Kelurahan Bonkawir diperlukan beberapa stasiun untuk mewakili vegetasi mangrove yang ada. Oleh karena itu dipilih tiga stasiun yang tersebar di pesisir Kelurahan Bonkawir dimana kriteria pemilihan ketiga stasiun dilakukans secara *purposive sampling* setelah dilakukan survei terlebih dahulu tersebut. Lokasi penelitian tersebut merupakan keterwakilan posisi vegetasi mangrove sesuai dengan hasil survey di lapangan yaitu: hilir, hulu dan tengah (Gambar 1).

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan dalam menunjang kelancaran penelitian. Adapun alat dan bahan yang digunakan yaitu *Global Positioning System* (GPS), roll meter, tali raffia, kamera, alat tulis, meteran serta buku panduan mangrove estuary perancang yang dipublikasikan oleh Balai Riset dan Observasi Laut, Kementrian Kelautan dan Perikanan Cetakan Pertama, 2018 untuk mengidentifikasi jenis-jenis pohon mangrove.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur pengambilan data dan pengamatan vegetasi mangrove sesuai dengan Bengen (2002) yaitu *line plot transect* yang tegak lurus garis pantai. Adapun prosedur lengkap dari pengamatan ekosistem mangrove sebagai berikut:

1. Sebelum mengadakan pengumpulan data dilakukan pengamatan lapangan meliputi keseluruhan kawasan hutan dengan tujuan untuk melihat secara umum keadaan dan komposisi tegakan serta keadaan pasang surut dan kondisi lainnya.
2. Ditentukan 3 garis transek dan jarak antara transek berukuran 25 m, pada setiap transek ditentukan petak-petak pengamatan / plot berukuran 10 m x 10 m sebanyak 10 plot, kemudian di dalam plot pengamatan tersebut dibagi menjadi tiga petak pengamatan yaitu untuk kategori pohon ukuran plot 10 m x 10 m, untuk kategori anakan ukuran plot 5 m x 5 m, dan untuk semai ukuran plotnya 1 m x 1 m.
3. Sistem yang digunakan untuk penempatan plot pengamatan adalah sistem lipatan sehingga mudah untuk diketahui jumlah, dan jenis mangrove pada setiap plot pengamatan di setiap transek.

4. Pada setiap plot yang ada dideterminasi setiap jenis tumbuhan mangrove dan dihitung jumlah individu setiap jenis yang terdapat di dalam plot tersebut.

Data yang diperoleh meliputi komposisi jenis, peranan, penyebaran, dan struktur pohon selanjutnya dianalisa untuk mengetahui Indeks Nilai Penting (Odum, 1993).

#### Kerapatan

- Kerapatan Mutlak (KM) = 
$$\frac{\sum \text{Individu suatu jenis}}{\text{Luas plot contoh}}$$
- Kerapatan Relatif (KR) = 
$$\frac{\text{Kerapatan mutlak suatu jenis}}{\sum \text{kerapatan mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

#### Frekuensi

- Frekuensi Mutlak (FM) = 
$$\frac{\sum \text{Plot yang di tempati suatu jenis}}{\sum \text{seluruh plot contoh}}$$
- Frekuensi Relatif (FR) = 
$$\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### Dominansi

- Dominansi Mutlak (DM) = 
$$\frac{\text{Luas basal area suatu jenis}}{\sum \text{Luas area penelitian}}$$

- Dominansi Relatif (DR) =  $\frac{\sum \text{Dominansi suatu jenis}}{\sum \text{Dominansi seluruh}} \times 100\%$

### Luas Basal Area

$$\text{Luas Basal Area} = \frac{1}{4} \pi D^2$$

Keterangan:

$\pi$  : 3,1416

$d^2$  : diameter batang

### Indeks Nilai Penting

Indeks Nilai Penting adalah gambaran dimana suatu jenis mangrove memiliki peranan dalam ekosistem mangrove, dan juga untuk mengetahui jenis yang lebih dominan pada ekosistem tersebut. Indeks Nilai Penting (INP) diperoleh dengan penjumlahan Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR).

Pohon : INP = KR + FR + DR

Pancang dan semai : INP = KR + FR

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Vegetasi Mangrove

Data di lapangan menunjukkan bahwa ditemukan 14 family, dan 20 species mangrove yang terbagi dalam dua kelompok yaitu mangrove sejati, dan mangrove ikutan (Tabel 1). Terdapat 6 Family Rhizophoraceae dan family lainnya yang masing - masing terdiri dari 1 hingga 2 jenis. Family *Rhizophoraceae* lebih mendominasi di semua plot pengamatan karena kondisi substrat yang baik untuk pertumbuhannya dan juga tempat tumbuh yang terlindung dari arus yang kuat. Sejalan dengan penelitian Hanafi *et al* (2021) bahwa family *Rhizophoraceae* mendominasi pada hutan mangrove Pulau Telaga Tujuh Kecamatan Langsa Barat karena sangat cocok tumbuh di daerah tergenang air dan berlumpur. Selain itu, mampu tumbuh pada kondisi salinitas yang tinggi.

Tabel. 1. Komposisi Jenis Mangrove Stasiun I, II, III

No	Family	Spesies	Stasiun		
			I	II	III
Mangrove sejati					
1	Rhizophoraceae	R. apiculata	+	+	+
2	Rhizophoraceae	R. mucronata	+	+	+
3	Rhizophoraceae	R. stylosa	+	-	+
4	Rhizophoraceae	B. parviflora	-	-	+
5	Rhizophoraceae	B. gymnorhiza	+	+	+
6	Rhizophoraceae	C. decandra	-	+	+
7	Sterculiaceae	H. littoralis	+	+	-
8	Meliaceae	X. granatum	+	+	+
9	Meliaceae	X. muloccensis	-	+	+
10	Sonneratiaceae	S. alba	+	+	-
11	Euphorbiaceae	E. agallocha	+	-	-
12	Acanthaceae	A. ilicifolius	+	+	+
13	Arecaceae	N. fruticans	-	-	+
Mangrove ikutan					
1	Fabaceae	D. trifoliata	+	+	+
2	Guttiferae	C. inophyllum	+	+	-
3	Combretaceae	T. catappa	+	-	-
4	Lecythidaceae	B. asiatica	+	-	-
5	Rubiaceae	M. citrifolia	+	-	-
6	Pandanaceae	P. polycephalus	+	-	-
7	Goodeniaceae	S. taccada	+	+	+

Keterangan: + ditemukan di stasiun

- tidak ditemukan dalam stasiun

Noor *et al.* (1999) menyatakan bahwa terdapat perbedaan dalam hal keragaman jenis mangrove antara satu pulau dengan pulau lainnya di Indonesia. Dari 202 jenis mangrove yang telah diketahui, 166 jenis terdapat di Jawa, 157 jenis di Sumatera, 150 jenis di Kalimantan, 142 jenis di Irian Jaya, 135 jenis di Sulawesi, 133 jenis di Maluku dan 120 jenis di Kepulauan Sunda Kecil. Komposisi mangrove berbeda dari satu lokasi ke lokasi lainnya, tergantung dari keadaan fisiografis pantai dan dinamika pasang surut sehingga seringkali terdapat jalur mangrove yang lebih lebar dan rapat dibandingkan tempat lainnya.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, diketahui bahwa jenis mangrove pada setiap kampung di pesisir utara Papua yang menjadi lokasi penelitian umumnya berjumlah lebih dari 10 jenis. Diketahui bahwa ditemukan 17 Jenis mangrove di Kampung Yenusi Distrik Biak Timur Kabupaten Biak Numfor (Wambrauw, 2017) dan 14 jenis di Kampung Andai Kabupaten Manokwari (Bisay, 2014). Terdapat 15 famili (27 spesies) mangrove Kampung Marsram, Sorendiwari, dan Sawarkar, Distrik Supiori Timur Kabupaten Supiori (Amunauw, 2020), terdapat 19 famili (35 jenis) mangrove Kampung Gaya Baru Distrik Momi Waren Kabupaten Manokwari (Samori *et al.*, 2010).

### **Kerapatan, Frekuensi, Dominansi dan INP Stasiun I**

Pada Stasiun I ditemukan 13 spesies mangrove dimana 6 spesies mangrove sejati dan 7 spesies mangrove ikutan. Selain 7 jenis mangrove ikutan yang kategori pohon terdapat 2 jenis mangrove ikutan berupa semak dan liana yaitu *Pandanus polycephalus* dan *Derris trifolia*. Hasil analisis indeks nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi Relatif (DR) dan Indeks Nilai Penting (INP) (Lihat Tabel 2).

Mangrove sejati di stasiun ini memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu

*Rhizophora apiculata* 57,88 % kategori pohon, kategori anakan 58,76% dan semai 71,23%. Nilai terendah kategori pohon adalah *Rhizophora mucronata* yaitu 0,68%, kategori anakan *Xylocarpus granatum* 0,56%, dan kategori semai *Bruguiera gymnorhiza* dengan nilai 15,07%. Nilai kerapatan dapat digunakan sebagai penilaian keberadaan mangrove pada suatu lokasi. Hal ini sesuai pendapat Fachrul (2007) yang menyatakan bahwa kerapatan dapat digunakan untuk melihat besarnya gangguan terhadap suatu habitat. Jika nilai kerapatan jenis tumbuhan pada suatu habitat rendah/kecil maka pada habitat tersebut telah mengalami kerusakan, sebaliknya jika nilai kerapatan jenis tumbuhan tersebut besar/tinggi maka pada habitat tersebut belum mengalami kerusakan.

Nilai kerapatan *R. apiculata* pada Stasiun I mempunyai nilai kerapatan tertinggi mulai dari kategori pohon, anakan dan semai. Tingginya Kerapatan Relatif dari jenis *R. apiculata* dikarenakan mangrove dari jenis *Rhizophora* sp. memiliki kawasan yang luas untuk hidup sehingga mampu berkembang dengan baik sampai ke daerah pedalaman selama masih mendapatkan suplai air asin dengan baik (Kusmana, 2010). Purnobasuki (2005), menyatakan bahwa pasang surut air laut mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas mangrove antara lain, pasang surut menentukan pangangkutan oksigen ke sistem akar, pembasuhan air pasang mempengaruhi erosi dan kandungan garam pada air tanah. Tingginya kerapatan *R. apiculata* kategori semai dikarenakan tutupan tingkat pohon sangat dominan. Faktor kondisi lingkungan seperti tipe substrat pada lokasi yaitu pasir berlumpur sangat baik untuk pertumbuhan jenis *R. apiculata*.

Anakan menjadi salah satu indikator keberlangsungan hidup mangrove pada suatu area. Apabila jumlah anakan tumbuh dan berkembang dengan baik maka mempengaruhi struktur vegetasi mangrove pada area

tersebut. Semakin rapat suatu ekosistem mangrove semakin baik dalam mereduksi gelombang dan menahan sedimen ataupun sampah, tetapi hal ini juga berdampak buruk bagi pertumbuhan dan regenerasi mangrove. Pertumbuhan anakan dipengaruhi oleh kerapatan tutupan pohon, dimana tutupan pohon yang lebat maka suplai penetrasi cahaya tidak dapat diterima oleh anakan. Schaduw (2019) dalam penelitiannya mengatakan minimnya penyinaran matahari akan memperlambat proses fotosintesis yang membuat semai ataupun tumbuhan pancang sulit untuk berkembang.

Nilai Frekuensi Relative mangrove pada stasiun I tertinggi untuk mangrove sejati adalah *R. apiculata* yaitu 33,71% dan terendah adalah *Heritiera littoralis* dengan nilai 0,97%. Sedangkan untuk mangrove ikutan tertinggi adalah *Terminalia catappa* dengan nilai 8,43% dan terendah tercatat 2 jenis dengan nilai yang sama yaitu *Barringtonia asiatica* dan *Morinda citrifolia* dengan nilai 2,11%. Nilai frekuensi dipengaruhi oleh nilai petak di mana ditemukan spesies mangrove. Semakin banyak jumlah kuadrat ditemukannya jenis mangrove, maka nilai frekuensi kehadiran jenis mangrove semakin tinggi (Fachrul, 2007).

Untuk nilai Frekuensi Relatif pada vegetasi tingkat anakan tertinggi masih pada *R. apiculata* yaitu 51,28% dan terendah tercatat dua jenis yang sama yaitu *Heritiera littoralis* dan *Xylocarpus granatum* dengan nilai 4,27%. Pada tingkat anakan jenis *R. apiculata* memiliki nilai tertinggi dikarenakan jumlah vegetasi mangrove jenis *R. apiculata* memiliki jumlah tegakan yang lebih dominan dibanding jenis lainnya. Jumlah tegakan sangat mempengaruhi tingkat anakan dan semai. Semakin tinggi jumlah tegakan maka semakin tinggi jumlah anakan dan semai.

Nilai dominansi adalah nilai yang dianggap lebih penting dari pada nilai lainnya, yang mana nilai dominan didasarkan pada jumlah keberadaan suatu benda atau jenis. Nilai Dominansi

Relatif pada stasiun I untuk mangrove sejati tertinggi adalah *Bruguiera gymnorrhiza* yaitu 33,31 % dan terendah adalah *Rhizophora mucronata* 0,29%. Sedangkan untuk mangrove ikutan tertinggi adalah *Terminalia catappa* dengan nilai 10,36 % dan terendah adalah *Morinda citrifolia* dengan nilai 0,02%. Nilai dominansi berbeda dengan nilai kerapatan yaitu pada kerapatan terdapat pada *R. apiculata* sedangkan dominansi terdapat pada *Bruguiera gymnorrhiza*. Penyebab perbedaan pada kedua jenis ini adalah luas basal area. Jumlah *R. apiculata* memiliki jumlah yang banyak namun luas basal areanya kecil dibanding *B. gymnorrhiza*. Penutupan relatif digunakan untuk mengetahui pemusatan dan penyebaran jenis-jenis dominan. Jika dominasi lebih terkonsentrasi pada satu jenis, nilai indeks dominansi meningkat dan sebaliknya jika beberapa jenis mendominasi secara bersama-sama maka nilai indeks dominansi rendah (Indriyanto, 2006).

Berdasarkan hasil analisis Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Mutlak (FM), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR) didapat Indeks Nilai Penting (INP). Indeks Nilai Penting merupakan salah satu indeks yang dihitung berdasarkan jumlah yang didapatkan untuk menentukan tingkat dominasi jenis dalam suatu komunitas tumbuhan. Nilai (INP) pada stasiun I untuk mangrove sejati tertinggi adalah *R. apiculata* dengan nilai 112,39% kategori pohon, kategori anakan 110,04% dan semai 142,7%. Nilai terendah adalah *R. mucronata* yaitu 0,29% kategori pohon, kategori anakan *X. granatum* 4,84% dan semai *B. gymnorrhiza* dengan nilai 29,35%. Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan kisaran indeks yang menggambarkan struktur komunitas dan pola penyebaran mangrove (Supriharyono, 2007).

Tabel 2. Nilai kerapatan, frekuensi, dominansi dan INP Stasiun I

No	Jenis Mangrove	Tegakan			KR			FR			DR		INP	
		P	A	S	P	A	S	P	A	S	P	P	A	S
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	169	104	52	57,88	58,76	71,23	33,71	51,28	71,43	20,80	112,39	110,04	142,66
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	2			0,68			2,11			0,29	3,08		
3	<i>Rhizophora stylosa</i>	48			16,44			12,64			12,71	41,79		
4	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	37	50	11	12,67	28,25	15,07	25,28	21,37	14,29	33,31	71,27	49,62	29,35
5	<i>Sonneratia alba</i>	9	4		3,08	2,26		4,21	12,82		9,48	16,78	15,08	
6	<i>Heritiera littoralis</i>	3	3		1,03	1,69		0,97	4,27		1,50	3,50	5,97	
7	<i>Terminalia catappa</i>	12			4,11			8,43			10,36	22,90		
8	<i>Barringtonia asiatica</i>	3			1,03			2,11			0,19	3,32		
9	<i>Morinda citrifolia</i>	1			0,34			2,11			0,02	2,47		
10	<i>Excoecaria agallocha</i>	5			1,71			4,21			1,45	7,38		
11	<i>Calophyllum inophyllum</i>	3	12	10	1,03	6,78	13,70	4,21	1,71	14,29	9,88	5,24	8,49	27,98
12	<i>Xylocarpus grantum</i>		1			0,56					4,27		4,84	
13	<i>Ceriops decandra</i>		3			1,69					4,27		5,97	

Catatan: P (Pohon), A (Anakan), S (Semai)

Tabel 3. Nilai Kerapatan, Frekuensi, Dominansi dan INP Stasiun II

No	Jenis Mangrove	Tegakan			KR			FR			DR		INP	
		P	A	S	P	A	S	P	A	S	P	P	A	S
1	<i>Rhizophora stylosa</i>	5			1,33			3,64			0,34	5,31		
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	188	61	52	50,00	63,54	100	41,82	46,15	100	44,02	135,84	109,70	153,71
3	<i>Rhizophora mucronata</i>	37			9,84			7,27			4,62	21,74		
4	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	130	22		34,57	22,92		30,91	26,92		43,76	109,24	49,84	
5	<i>Ceriops decandra</i>	2	8		0,53	8,33		1,82	11,54		0,02	2,37	19,87	
6	<i>Xylocarpus mulocensis</i>	1	1		0,27	1,04		1,82	3,85		0,04	2,13	4,89	
7	<i>Sonneratia alba</i>	2			0,53			3,64			4,69	8,86		
8	<i>Heritiera littoralis</i>	8	3		2,13	3,13		7,27	7,69		2,11	11,51	10,82	
9	<i>Calophyllum inophyllum</i>	3			0,80			1,82			0,39	3,01		
10	<i>Terminalia catappa</i>		1			1,04			3,85				4,89	

Catatan: P (Pohon), A (Anakan), S (Semai)

Table 4. Nilai kerapatan, Frekuensi, dominansi dan INP Stasiun III

No	Jenis Mangrove	Tegakan			KR			FR			DR		INP	
		P	A	S	P	A	S	P	A	S	P	A	S	
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	85	75	77	29,41	60,98	25,25	37,14	40,00	31,818	43,48	110,03	100,98	57,06
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	57	12	10	19,72	9,76	3,28	7,14	16,00	18,182	6,28	33,15	25,756	21,46
3	<i>Rhizophora stylosa</i>	4	2		1,38	1,63		2,86	4,00		0,19	4,43	5,63	
4	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	120	27	214	41,52	21,95	70,16	34,29	28,00	40,909	45,47	121,28	49,951	111,1
5	<i>Bruguiera parviflora</i>	1	1	1	0,35	0,81	0,33	1,43	4,00	4,55	1,63	3,40	4,81	4,87
6	<i>Ceriops decandra</i>	1			0,35			1,43			1,63	3,40		
7	<i>Xylocarpus granatum</i>	7	4		2,42	3,25		4,29	4,00		0,28	6,98	7,25	
8	<i>Xylocarpus mulocensis</i>	13	2	3	4,50	1,63	0,98	10,0	4,00	4,55	1,06	15,56	5,63	5,53
9	<i>Nypa fruticans</i>	1			0,35			1,43				1,77		

Catatan: P (Pohon), A (Anakan), S (Semai)

Perbedaan INP vegetasi mangrove ini dikarenakan adanya kompetisi pada setiap jenis untuk mendapatkan unsur hara dan sinar cahaya matahari pada lokasi penelitian. Salah satu penyebab jenis *Rhizophora* sp. mempunyai sebaran yang merata adalah karena jenis ini umumnya bersifat vivipar, yaitu kondisi dimana biji mampu berkecambah semasa buah masih melekat pada pohon induknya (Noor dkk., 2006).

### Kerapatan, Frekuensi, Dominansi dan INP Stasiun II

Berdasarkan pengamatan struktur vegetasi mangrove kategori pohon pada Stasiun II tercatat ada 10 jenis mangrove dari kelompok mangrove sejati dan mangrove ikutan. Mangrove sejati sebanyak 8 jenis dan mangrove ikutan sebanyak 2 jenis (lihat Tabel 3). Seperti pada Stasiun I, selain 2 jenis mangrove ikutan yang diamati pada plot pengamatan terdapat pula 2 jenis mangrove ikutan yaitu *Pandanus polycephalus*, *Derris trifolia* di Stasiun II yang berada di luar plot pengamatan.

Nilai Kerapatan Relatif (KR) tertinggi untuk mangrove sejati tercatat pada jenis *R. apiculata* 50,00 % kategori pohon, 63,54 % dan kategori semai 100 %. Jenis terendah pada *Xylocarpus muloccensis* dengan nilai 0,27 % kategori pohon dan kategori anakan 1,04 %. Hal ini menunjukkan bahwa pada Stasiun II, *R. apiculata* dengan jumlah tegakan yang banyak mempengaruhi nilai kerapatan. Sedangkan untuk mangrove ikutan tertinggi terdapat satu jenis dalam kategori pohon yaitu *Calophyllum inophyllum* dengan nilai 10,83%. Nilai kerapatan *R. apiculata* pada Stasiun II sama halnya dengan Stasiun I yaitu mempunyai nilai kerapatan tertinggi dari kategori pohon, anakan dan semai. Tingginya nilai kerapatan jenis *R. apiculata* pada Stasiun II karena kondisi substratnya lumpur berpasir dan selalu tergenang pada saat pasang normal. Selain faktor kondisi substrat, secara visual jenis *R. apiculata* tumbuh tersebar dan merata pada pesisir Kelurahan

Bonkawir. Diduga jenis *Rhizophora* merupakan jenis yang mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Hal serupa dengan penelitian (Kustanti, 2011) yang menyatakan bahwa *Rhizophora* merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang dominan dalam suatu kawasan hutan mangrove karena mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Penelitian Suhardjono (2013) di Kalitoko Teluk Mayalibit, dan Yenanas Batanta (Suhardjono, 2014) mencatat *R. apiculata* dominan dan ditemukan pada setiap daerah sampling. Mayor dkk (2017) pada penelitiannya di Pulau Mansuar mencatat *R. apiculata* memiliki persentase terbesar yaitu 42,24% dari 11 jenis yang ditemukan. Nilai kerapatan semai/pancang pada Stasiun II tercatat 100% dikarenakan hanya 1 jenis yang berada pada plot 1 x 1 tingkat semai. Kondisi ini sama pada kategori anakan, dimana jenis pohon *R. apiculata* lebih dominan sehingga mempengaruhi kategori anakan dan semai.

Nilai Frekuensi Relative mangrove pada Stasiun II tertinggi untuk mangrove sejati adalah *B. gymnorhiza* yaitu 41,82% dan terendah tercatat 2 jenis yang sama yaitu *Ceriops decandra* dan *X. muloccensis* dengan nilai 1,82%. Sedangkan untuk mangrove ikutan tertinggi tercatat 1 jenis yaitu *Calophyllum inophyllum* dengan nilai 1,82%. Nilai frekuensi dipengaruhi oleh nilai petak dimana ditemukannya spesies mangrove. Semakin banyak jumlah kuadrat ditemukannya jenis mangrove, maka nilai frekuensi kehadiran jenis mangrove semakin tinggi (Fachrul, 2007).

Nilai Frekuensi Relatif pada vegetasi tingkat anakan tertinggi masih pada *R. apiculata* yaitu 46,15% dan terendah tercatat *X. granatum* dengan nilai 3,85%. Pada tingkat anakan jenis *R. apiculata* memiliki nilai tertinggi dikarenakan jumlah vegetasi mangrove jenis *R. apiculata* memiliki jumlah tegakan yang lebih dominan dibanding jenis lainnya. Jumlah tegakan sangat mempengaruhi

tingkat anakan dan semai. Semakin tinggi jumlah tegakan makan semakin tinggi jumlah anakan dan semai.

Nilai Dominansi Relatif pada stasiun II untuk mangrove sejati tertinggi adalah *R. apiculata* yaitu 44,02 % dan terendah adalah *Ceriops decandra* 0,02%. Sedangkan untuk mangrove ikutan tertinggi tercatat pada 1 jenis adalah *C. inophyllum* dengan nilai 0,39 %. Jika dominasi lebih terkonsentrasi pada satu jenis, nilai indeks dominasi meningkat dan sebaliknya jika beberapa jenis mendominasi secara bersama-sama maka nilai indeks dominasi rendah (Indriyanto, 2006). Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah *R. apiculata* dengan nilai 117,51 untuk kategori pohon, kategori anakan sebesar 109,70 dan kategori semai sebesar 200. Adapun jenis dengan INP terendah adalah *Xylocarpus muloccensis* dengan nilai 1,75 kategori pohon dan kategori anakan sebesar 4,89. Nilai terendah dari mangrove sejati sama dengan INP dari mangrove ikutan pada jenis *Terminalia catappa* yaitu 4,89. Indeks nilai penting *R. apiculata* tertinggi dikarenakan jumlah tegakan pohon sangat dominan sehingga mempengaruhi INP dari kategori pohon dan anakan. *R. apiculata* memiliki nilai INP tertinggi pada Stasiun II sama halnya pada Stasiun I sehingga dapat dikatakan *R. apiculata* memiliki sebaran yang luas dan mendominasi pada daerah tersebut. Kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan *R. apiculata* sangat baik yaitu substrat pasir berlumpur

### **Kerapatan, Frekuensi, Dominansi dan INP Stasiun III**

Vegetasi mangrove pada stasiun III tercatat 9 jenis dari mangrove sejati. Pada stasiun III selain mangrove sejati terdapat 1 jenis mangrove ikutan yaitu *Derris trifolia*. Nilai Kerapatan Relatif tertinggi dari mangrove sejati adalah *B. gymnorrhiza* dengan nilai 41,52 % untuk kategori pohon, anakan pada *R. apiculata* 60,98% dan semai pada *B. gymnorrhiza* 70,16%. Kerapatan terendah tercatat 2

jenis yaitu *B. parviflora* dan *C. decandra* dengan nilai 0,35 % untuk kategori pohon, kategori anakan *B. parviflora* sebesar 0,81 % dan kategori semai sebesar 0,33 % (Tabel 4).

Pada stasiun III *B. gymnorrhiza* memiliki nilai kerapatan tertinggi namun diikuti oleh *R. apiculata*. Hal ini berbanding terbalik pada stasiun I dan II di mana *B. gymnorrhiza* memiliki nilai kerapatan tertinggi ke dua. Habitat pada stasiun III sama dengan habitat pada stasiun I dan II yaitu pasir berlumpur. Habitat ini sangat mendukung untuk pertumbuhan jenis *B. gymnorrhiza* dan *R. apiculata*. Hal ini dikarenakan kedua jenis merupakan satu family *Rhizophoraceae* yang mampu beradaptasi pada kondisi lingkungannya.

Kustanti (2011) menyatakan bahwa *Rhizophora* merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang dominan dalam suatu kawasan hutan mangrove karena mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Pada Stasiun III terdapat jenis *Nypa* dikarenakan terdapat sungai pada stasiun tersebut. *Nypa* membutuhkan pasokan air tawar untuk hidup. Dalam zonasi kelompok mangrove, *Nypa* tumbuh pada perairan agak ke dalam dan hidup di tepi-tepi sungai air tawar sehingga pengaruh salinitas sudah mulai berkurang (Alrasyid, 2001).

Nilai frekuensi relatif mangrove pada stasiun III tertinggi untuk mangrove sejati berbanding terbalik dengan nilai kerapatan. Frekuensi Relatif tertinggi tercatat pada jenis *R. apiculata* 37,14 % kategori pohon, kategori anakan 40,00% sedangkan semai pada jenis *B. gymnorrhiza* dengan nilai 40,91%. Sedangkan nilai terendah tercatat 3 jenis yaitu *B. parviflora*, *C. decandra* dan *Nypa fruticans* dengan nilai 1,43%. Perbedaan nilai frekuensi disebabkan oleh jumlah plot yang ditempati suatu jenis. Apabila jumlah jenis kurang namun keberadaannya terdapat pada setiap plot, maka mempengaruhi nilai frekuensinya.

Nilai Dominansi Relatif pada stasiun III tertinggi tercatat kembali pada

jenis *B. gymnorrhiza* dengan nilai 45,47% dan terendah pada jenis *R. stylosa* 0,19%. Selain kerapatan yang tinggi, luas basal area pada *B. gymnorrhiza* tinggi sehingga memiliki nilai dominan yang tinggi.

Indeks Nilai Penting (INP) pada Stasiun III tertinggi untuk mangrove sejati adalah jenis *B. gymnorrhiza* dengan nilai 121,28 kategori pohon, kategori anakan pada jenis *R. apiculata* 100,98 dan kategori semai pada jenis *B. gymnorrhiza* 111,10. Nilai terendah pada jenis *Nypa fruticans* dengan nilai 1,77 kategori pohon, kategori anakan pada jenis *B. parviflora* 4,81 dan kategori semai 4,87. Nilai INP berbeda dengan nilai kerapatan dan nilai frekuensi yaitu *R. apiculata* tertinggi karena dipengaruhi oleh nilai frekuensi. Dimana nilai frekuensi diperoleh dari keberadaan jenis pada tiap plot.

### KESIMPULAN

Mangrove yang ditemukan pada lokasi penelitian terdiri dari 14 *family*, dan 20 jenis mangrove baik yang berupa mangrove sejati maupun ikutan. Jenis tersebut antara lain *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *B. parviflora*, *B. gymnorrhiza*, *C. decandra*, *H. littoralis*, *X. granatum*, *X. muloccensis*, *agallocha*, *A. ilicifolius*, *S. alba*, *E. N. fruticans*, *D. trifoliata*, *C. inophyllum*, *T. catappa*, *M. citrifolia*, *P. polycephalus*, dan *S. taccada*. Jenis *R. apiculata* memiliki Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, dan Dominansi Relatif tertinggi pada kategori pohon di Stasiun I dan II sehingga memiliki INP tertinggi pada kedua stasiun tersebut. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi karakteristik lokasi stasiun I dan II sesuai dengan karakteristik lokasi tumbuh *R. apiculata* yaitu berlumpur halus, dalam dan tergenang pada saat pasang normal. Adapun jenis *Bruguiera B. gymnorrhiza* kategori pohon memiliki INP tertinggi di Stasiun III. Karakteristik lokasi stasiun III yang berlumpur berpasir dan terkadang tidak tergenang oleh air laut menjadi faktor utama jenis *Bruguiera B.*

*gymnorrhiza* memiliki INP tertinggi. Pada Stasiun I jenis dengan INP yang paling rendah ditemui pada jenis *R. mucronata* dan pada Stasiun II adalah *Xylocarpus muloccensis*. Adapun *Bruguiera parviflora* dan *Ceriops decandra* kategori pohon sama-sama memiliki INP terendah di Stasiun III.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alrasyid, H. (2001). Pedoman Pengelolaan Hutan Nipah (*Nypa fruticans*) Secara Lestari. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Amunauw, H. (2020). Kerapatan vegetasi mangrove dan pemanfaatan mangrove di Kabupaten Supiori Distrik Supiori Timur. Skripsi pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Papua.
- Bengen, D.G. (2002). Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. IPB. Bogor.
- Bisay, E.F. (2014). Estimasi perubahan luasan dan kerapatan vegetasi mangrove di Kelurahan Andai Distrik Manokwari Selatan. Skripsi pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Papua.
- Fachrul, M. F. (2007). Bioecology sampling method. *Jakarta (ID): Bumi Aksara (in Indonesian)*.
- Hanafi, I., Subhan, & Basri, H. (2021). Analisis Vegetasi Mangrove (Studi Kasus Di Hutan Mangrove Pulau Telaga Tujuh Kecamatan Langsa Barat). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4): 740-748.
- Indriyanto, K. (2006). Ekologi Hutan. Bumi Aksara. *Jakarta: [sn]*.
- Kusmana, C. (2010). Respon mangrove terhadap perubahan iklim global: Aspek biologi dan ekologi mangrove. *Makalah Lokakarya Nasional Peran Mangrove dalam*

- Mitigasi Bencana dan Perubahan Iklim. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta, 14-15.
- Kustanti, A. (2011). Manajemen hutan mangrove. PT Penerbit IPB Press.
- Mayor, T., Simbala, H. E., & Koneri, R. (2018). Biodiversitas Mangrove di Pulau Mansuar Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat (*The Biodiversity of Mangrove in the Mansuar Island Raja Ampat District West Papua Province*). *JURNAL BIOS LOGOS*, 7(2), 41-48.
- Noor R.Y., M. Khazali dan I.N.N. Suryadiputra. (2006). Mangroves Identification Guidelines in Indonesia. Wetlands International-Indonesia programme. Bogor.
- Odum E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Saminan T. Penerjemah. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Purnobasuki, H. (2005). Tinjauan Persepektif Hutan Mangrove. Universitas Airlangga: Surabaya. 42.
- Riwayati. (2014). Manfaat dan Fungsi Hutan Mangrove Bagi Kehidupan. *Jurnal keluarga Sehat Sejahtera*, 12(24): 17-23.
- Rusdianti K dan Satyawan S. (2012). Konservasi Lahan Hutan Mangrove Serta Upaya Penduduk Lokal Dalam Merehabilitasi Ekosistem Mangrove. *Portalaruda*. (Online). 06 (1). ISSN : 1978-4333 Departement Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. IPB. (<http://download.portalgaruda.org> ). Diakses 01 Agustus 2022)
- Rusila Noor, Y., M. Khazali, & I N.N. Suryadiputra. (1999). Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Ditjen PHKA/Wetlands Indonesia. Bogor.
- Samori, F. F.F.C. Simatauw, & T.F. Pattiasina. (2010). Kajian potensi sumberdaya mangrove di Kampung Gaya Baru Distrik Momiwaren Kabupaten Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Volume 6 Nomor 1, Mei 2010*.
- Schaduw, J. N. W. (2019). Struktur Komunitas dan Persentase Penutupan Kanopi Mangrove Pulau Salawati Kabupaten Kepulauan Raja Ampat Provinsi Papua Barat. *Majalah geografi Indonesia*, 33(1), 26-34.
- Suhardjono, S. (2013). Hutan Mangrove di Kalitoko, Teluk Mayalibit, Pulau Waigeo, Kabupaten Raja Ampat, Propinsi Papua Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(1).
- Suhardjono, S. (2014). Hutan Mangrove di Yenanas, Pulau Batanta, Kabupaten Raja Ampat, Propinsi Papua Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(1).
- Supriharyono, M. (2007). Konservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati. *Pustaka Pelajar, Yogyakarta*.
- Syarifuddin, A dan Zulharman. 2012. Analisa Vegetasi Hutan Mangrove Pelabuhan Lembar Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Gamma*, 7(2): 01-13.
- Wambrauw (2017). Struktur Vegetasi Mangrove Serta Pemanfaatannya Oleh Masyarakat Pesisir Kampung Yenusi Distrik Biak Timur Kabupaten Biak Numfor. Skripsi pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Universitas Papua.



## Model Pengembangan Bisnis Pukat Cincin Skala Kecil Berkelanjutan Pada KM Pricilia di Desa Latta, Kota Ambon

Sustainable Small-Scale Purse Seine Business Development Model at KM Pricilia  
in Latta Village, Ambon City

**Simon Marsholl Picaulima<sup>1\*</sup>, Meyske Angel Rahantoknam<sup>1</sup>, Sona Sonia  
Renew<sup>1</sup>, Baleta Jamlean<sup>1</sup>, Sandra Yani Rettob<sup>1</sup>, Samad Sarluf<sup>1</sup>, Aditiya  
Bakri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis Perikanan, Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, POLIKANT,  
Maluku Tenggara, 97611, Indonesia

\*Korespondensi: spicaulima@yahoo.com

### ABSTRAK

Bisnis pukat cincin skala kecil pada KM Priscilia di Desa Latta Kota Ambon sejak didirikan pada tahun 2002 sampai saat ini masih belum bisa berkembang pesat, karena kurangnya edukasi serta implementasi yang menghasilkan sebuah strategi pengembangan bisnis yang dapat diterapkan, sedangkan jumlah armada pukat cincin skala kecil di Kota Ambon sejak tahun 2017 hingga saat ini terus mengalami peningkatan. Oleh karena itu, Bisnis pukat cincin skala kecil pada KM Priscilia harus memperbaiki model strategi pengembangan bisnis yang ada saat ini untuk keberlanjutan usaha tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi model bisnis pukat cincin skala kecil saat ini, mengevaluasi dan merancang model strategi pengembangan bisnis baru dan berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2022 hingga Februari 2023 dengan pendekatan studi kasus pada bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia di Desa Latta. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif yaitu *Business Model Canvas* (BMC) dan analisis SWOT. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model bisnis pada KM Priscilia saat ini berdasarkan analisis sembilan elemen bisnis model kanvas masih perlu perbaikan, dan hasil analisis SWOT menghasilkan alternatif strategi pengembangan SO ada 3, WO ada 4, ST ada 4 dan WT ada 3 sebagai dasar penyusunan keempat prototype model bisnis kanvas KM Priscilia yang berkelanjutan.

**Kata kunci:** Berkelanjutan; Pengembangan; Pukat cincin; Skala kecil.

### ABSTRACT

The small-scale purse seine business at KM Priscilia in Latta Village, Ambon City since its establishment in 2002 until now has not been able to grow rapidly, due to the lack of education and implementation that results in a business development strategy that can be applied, while the number of small-scale purse seine fleets in Ambon City since 2017 until now continues to increase. Therefore, the small-scale purse seine business at KM Priscilia must improve the current business development strategy model for the sustainability of the business. The purpose of this study is to identify the current small-scale purse seine business model and evaluate and design new and sustainable business development strategy models. This research was conducted from November 2022 to February 2023 with a case study approach on KM Priscilia's small-scale purse seine business in Latta Village. The data analysis used is qualitative descriptive, namely Business Model Canvas (BMC) and SWOT analysis. The results of this study show that the current business model at KM Priscilia based on the analysis of the nine elements of the business model canvas still needs improvement, and the results of the SWOT analysis produce

alternative development strategies for SO there are 3, WO there are 4, ST there are 4 and WT there are 3 as the basis for the preparation of the four prototypes of KM Priscilia's sustainable business canvas business model.

**Keywords:** Development; Purse seine; Small scale; Sustainable;

## PENDAHULUAN

Usaha perikanan tangkap adalah suatu kegiatan produksi yang menggunakan faktor produksi nelayan, kapal, alat tangkap untuk memanfaatkan ketersediaan sumber daya ikan untuk kepentingan ekonomi (Susanto, Kaidati, & Karman, 2021; Picaulima, Ngangun, Labetubun, Elwuar, & Farneubun, 2022). Usaha perikanan tangkap yang telah lama berkembang di perairan Kota Ambon adalah usaha perikanan pukat cincin dengan kapasitas 8-24 GT (*Gross tonnage*) (Polhaupessy, Waileruny, Matruty, Souisa, & Kemhay, 2019). Oleh karena itu, pukat cincin atau oleh nelayan pesisir Kota Ambon dikenal dengan nama mini *purse seine* merupakan usaha perikanan tangkap skala kecil yang memiliki peluang untuk dikembangkan, karena usaha perikanan tersebut sangat berkontribusi dalam meningkatkan volume produksi dan pendapatan usaha perikanan terutama ikan pelagis kecil di Kota Ambon. Kebijakan pemerintah Provinsi Maluku untuk meningkatkan produksi, pendapatan dan kesejahteraan nelayan kecil membuat peluang usaha pukat cincin skala kecil semakin terbuka lebar, hal ini dimanfaatkan dengan baik oleh nelayan kecil dengan menambah jumlah alat tangkap tersebut dari tahun ke tahun. Jumlah alat tangkap pukat cincin skala kecil terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan sejak tahun 2017 berjumlah 79 unit hingga tahun 2021 berjumlah 89 unit (BPS Kota Ambon, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 5 tahun jumlah usaha perikanan tangkap pukat cincin skala kecil di Kota Ambon meningkat 10 unit alat tangkap dengan peningkatan rata-rata 2 unit alat tangkap pertahun. Peningkatan alat tangkap tersebut karena tujuan penangkapan tidak hanya pada aspek produksi saja melainkan juga pada aspek

ekonomi yakni keuntungan (Polhaupessy, 2020). Saat ini terdapat 7 unit penangkapan pukat cincin skala kecil di Kecamatan Teluk Ambon Baguala dan salah satunya adalah KM Priscilia (Pattipeilohy & Talakua, 2019). Peningkatan usaha perikanan tangkap pukat cincin skala kecil tanpa dibatasi oleh pihak pengelola perikanan bila dilihat dari sisi bisnis perikanan tangkap akan berdampak pada kompetisi bisnis perikanan pukat cincin skala kecil dari tahun ke tahun seiring penambahan jumlah armada penangkapan tersebut.

Usaha pukat cincin skala kecil merupakan salah satu mata pencaharian utama nelayan kecil yang bertempat tinggal di wilayah pesisir Desa Latta Kota Ambon. Oleh karena itu, dengan meningkatnya jumlah armada pukat cincin skala kecil di Kota Ambon akan berdampak terhadap intensitas persaingan bisnis perikanan tangkap tersebut di Desa Latta dengan usaha perikanan tangkap yang sama di perairan Kota Ambon. Salah satu armada pukat cincin skala kecil yang masih beroperasi sampai saat ini di Desa Latta adalah armada KM Priscilia dengan kapasitas 9 GT. Usaha perikanan tangkap ini didirikan pada tahun 2002 menggunakan modal sendiri. Bisnis perikanan tangkap tersebut sampai saat ini masih belum bisa berkembang pesat, hal ini disebabkan oleh kurangnya edukasi serta implementasi yang menghasilkan sebuah strategi pengembangan bisnis yang dapat diterapkan, selain terbatasnya sumberdaya manusia, harga ikan yang tidak stabil dan minimnya modal sangat mempengaruhi perkembangan usaha ini. Oleh karena itu, melihat prospek bisnis perikanan tangkap tersebut ke depan yang cukup menjanjikan dan tingginya persaingan serta berbagai permasalahan yang dihadapi, maka bisnis perikanan tangkap KM Priscilia perlu memperbaiki model bisnis yang selama ini dijalankan

agar bisnis perikanan tangkap tersebut berkelanjutan. Perusahaan yang ingin meningkatkan keberlangsungan usahanya harus mengubah model bisnisnya (Freund, 2009; Wardono, Rahadian, & Tajerin, 2017).

Pengembangan bisnis merupakan rencana strategi untuk mencapai tujuan perusahaan di masa depan (Putra & Prabawani, 2021). Tujuan setiap perusahaan di masa depan adalah memperoleh keuntungan yang maksimal, untuk memaksimalkan keuntungan perusahaan dimasa depan maka perusahaan harus bersaing menawarkan produk unggulannya (Hofifah, 2020). Oleh karena itu, setiap bisnis harus mempunyai model pengembangan bisnis yang tepat agar mampu bersaing dengan bisnis lainnya, untuk menghasilkan model pengembangan bisnis pukat cincin yang kompetitif dan berdaya saing pada KM Priscilia, maka seorang pelaku usaha harus dapat melakukan pemetaan terhadap kondisi bisnis saat ini (Awaludin, 2021), hal tersebut dilakukan agar dapat membantu usaha perikanan tersebut untuk memahami aspek bisnis dan model yang sedang berjalan saat ini sehingga informasi tersebut dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui keunggulan bersaing yang ada pada usaha yang sedang dijalankan dan menentukan arah gerak usaha tersebut kedepan. Pada saat yang bersamaan langkah yang perlu dilakukan oleh seorang pelaku usaha agar dapat bersaing dan berkembang adalah menciptakan strategi-strategi yang baru (Herawati, Lindriati, & Suryaningrat, 2019). Strategi baru dapat diciptakan bersamaan berdasarkan hasil pemetaan bisnis tersebut dengan memaksimalkan kekuatan dan peluang dan meminimalkan kelemahan dan ancaman sekaligus sebagai acuan untuk merubah atau menambah model bisnis yang diterapkan sekarang pada bisnis pukat cincin KM Priscilia sehingga kedepannya dapat menentukan strategi apa yang tepat untuk diterapkan, karena itu kajian model pengembangan bisnis perikanan pukat cincin skala kecil pada KM Priscilia yang berkelanjutan dengan kombinasi antara

analisis *Business Model Canvas* (BMC) dan analisis *Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats* (SWOT) sangat penting dilakukan. Penelitian model pengembangan bisnis perikanan yang menggunakan pendekatan BMC dan SWOT sebelumnya telah dilakukan pada bisnis pengolahan tuna di PT Pahala Bahari Nusantara (Somantri, Gun Gumelar Satria & Iskandar, 2018); perusahaan pengolah rumput laut (Mahdi & Baga, 2018); bisnis budidaya perikanan air tawar di KNM Fish Farm (Solihah, Hubeis, & Maulana, 2014); bisnis budidaya ikan hias industri kecil di Gantra Betta Fish (Mahendra & Asmawi, 2022); pengelolaan hasil tangkap ikan masyarakat pesisir Kabupaten Pasuruan (Mas'ud & Wahid, 2020); pengembangan bisnis indofishery (Putra & Prabawani, 2021). Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan sebelumnya, terkait dengan model pengembangan usaha perikanan tangkap berkelanjutan yang dimulai dengan pemetaan kondisi eksisting suatu usaha yang dilanjutkan dengan kajian aspek internal dan eksternal untuk menghasilkan model bisnis baru yang mampu bersaing merebut pasar dan sumberdaya ikan di perairan Kota Ambon yang berdampak terhadap keberlanjutan bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia dimasa depan, maka peneliti sangat tertarik untuk menerapkan kombinasi konsep BMC dan SWOT untuk menghasilkan model pengembangan bisnis pukat cincin skala kecil yang berkelanjutan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi model bisnis pukat cincin skala kecil pada KM Priscilia saat ini, mengevaluasi dan merancang model strategi pengembangan bisnis baru dan berkelanjutan. Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan informasi bagi pelaku usaha pukat cincin skala kecil KM Priscilia, Dinas Perikanan dan Kelautan pemerintah Provinsi Maluku dan Kota Ambon dalam membuat strategi dan kebijakan untuk mengembangkan bisnis perikanan tangkap pukat cincin skala kecil yang berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bisnis perikanan tangkap pukat cincin skala kecil KM Priscilia, di Desa Latta, Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 hingga Februari 2023.

### Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Jenis data primer meliputi struktur perusahaan, sumberdaya perusahaan, budaya perusahaan, segmen pelanggan, proposisi nilai, saluran, hubungan dengan pelanggan, arus pendapatan, sumber daya utama, aktivitas kunci, kemitraan utama, serta struktur biaya perusahaan, data primer tersebut bersumber dari internal usaha pukat cincin pukat cincin KM Priscilia sedangkan data eksternal meliputi data kekuatan pasar, kekuatan industri, tren-tren kunci, dan kekuatan ekonomi makro. Data sekunder bersumber dari beberapa literatur yakni buku, majalah, surat kabar, jurnal maupun laporan hasil penelitian terdahulu, internet serta data dari instansi terkait seperti Dinas Kelautan dan Perikanan yang sangat relevan dengan penelitian ini.

### Pengumpulan Data

Penelitian ini adalah studi kasus pada usaha perikanan pukat cincin KM Priscilia. Pengumpulan data yang dilakukan pada Elemen *Business Model Canvas* (BMC) dan SWOT. Data yang dikumpulkan menggunakan metode wawancara untuk menggali informasi tentang usaha pukat cincin KM Priscilia dengan menggunakan kuesioner, metode observasi untuk mengetahui aktivitas dalam bisnis pukat cincin KM Priscilia dan studi dokumentasi serta literatur untuk pengumpulan data sekunder, karena itu subjek penelitian ini adalah informan. Informan adalah seseorang yang dapat memberikan informasi tentang data dan informasi yang dibutuhkan oleh seorang

peneliti, penentuan informan menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive Sampling* artinya informan dipilih secara sengaja apabila telah memenuhi karakteristik tertentu (Kurniawan & Sarno, 2023). Informan dalam penelitian ini dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa informan tersebut mengetahui kondisi bisnis dan berperan penting dalam aspek keuangan, organisasi, sumberdaya manusia, pemasaran dan manajemen bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia. Informan yang terpilih adalah pemilik usaha sebagai penanggung jawab keuangan, pemasaran dan produksi, informan lainnya adalah *fishing master*, juru mesin dan nelayan buruh pada usaha pukat cincin KM Priscilia.

Data yang dikumpulkan untuk sembilan elemen *business model canvas* meliputi: 1. *Customer segment* (CS), yaitu segmen target *customer* dari produksi pukat cincin KM Priscilia, 2. *Value proposition* (VP), yaitu kebutuhan *customer* yang telah diidentifikasi pada *customer segment*, 3. *Channel* (CH), yaitu cara yang dilakukan usaha pukat cincin KM Priscilia untuk menjangkau *customer* 4. *Customer relationship* (CR), yaitu mendefinisikan hubungan antara usaha pukat cincin KM Priscilia dengan *customer*, 5. *Key resource* (KR) adalah sumber daya utama yang menjadi asset terpenting pada usaha pukat cincin KM Priscilia, 6. *Key activities* (KA) adalah kegiatan utama usaha pukat cincin KM Priscilia, 7. *Key partners* (KP) adalah kunci kemitraan usaha pukat cincin KM Priscilia dan mitra, 8. *Cost structure* (CR) adalah gambaran struktur biaya yang dikeluarkan dalam menjalankan usaha pukat cincin KM Priscilia, 9. *Revenue stream* (RS) yaitu representasi penerimaan uang yang diterima dalam usaha pukat cincin KM Priscilia dari setiap *customer segment*.

Data yang dikumpulkan dalam lingkungan internal usaha pukat cincin KM Priscilia dari sisi kekuatan dan kelemahan terdiri dari struktur

perusahaan, sumberdaya perusahaan, serta budaya perusahaan. Faktor sumberdaya perusahaan meliputi pemasaran, keuangan, operasi (manufaktur ataupun jasa), penelitian dan pengembangan serta manajemen sumber daya manusia dan sistem informasi yang ada pada perusahaan dan 9 elemen pada *business model canvas* termasuk dalam lingkungan internal. Lingkungan eksternal dari sisi peluang dan ancaman dalam usaha pukat cincin KM Priscilia yang berhubungan dengan *business model canvas* meliputi 1) Kekuatan industri yakni pemasok dan pelaku nilai lainnya, stakeholder, pesaing, pemain baru, dan produk dan jasa pengganti. 2) Tren kunci yakni tren regulasi, tren teknologi, tren masyarakat dan budaya, dan tren sosio ekonomi. 3) Kekuatan pasar yakni segmen pasar, kebutuhan dan permintaan, isu-isu pasar, biaya berpindah, dan daya pikat pendapatan. 4) Kekuatan ekonomi makro yang meliputi kondisi pasar global, pasar modal, infrastruktur ekonomi, dan komoditas dan sumber daya lain.

### Analisis Data

Model pengembangan bisnis pukat cincin skala kecil yang berkelanjutan dihasilkan menggunakan metode analisis data deskriptif kualitatif. Analisis ini terdiri atas tiga tahap, yaitu:

#### *Analisis Business Model Canvas (BMC)*

Data kondisi eksisting bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia yang diperoleh melalui hasil wawancara dengan pihak internal, observasi langsung dan studi dokumentasi tersebut, selanjutnya dirumuskan dan dipetakan kedalam 9 elemen bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia Menurut (LPPM Manajemen, 2014) Kesembilan elemen tersebut adalah 1. *Value proposition* adalah nilai yang ditawarkan kepada pelanggan, keunggulan produk dibanding pesaing penting untuk dicatat. 2. *Customer segmen*, jelaskan siapa calon pelanggannya dari produk yang dihasilkan, kemudian baru menawarkan produknya, karena itu harus jelas siapa

target pelanggan dan penting untuk ditetapkan terlebih dahulu. 3. *Channels* merupakan cara yang dilakukan untuk menjangkau customer. Mencakup distribusi dan hal lainnya yang dapat membuat bisnis dan customer bisa bersentuhan. 4. *Customer relationship* adalah cara untuk berhubungan dan mempertahankan hubungan baik dengan *customer segments*. 5. *Revenue Streams* adalah berbagai upaya untuk mendapatkan keuntungan dari *value proposition*. 6. *Key Resources* adalah berbagai hal paling penting yang harus dimiliki agar *key activities* bisa dijalankan dan *value proposition* bisa diberikan pada *customer*. 7. *Key Activities*, adalah kegiatan yang wajib yang dilakukan oleh perusahaan untuk menghasilkan *value proposition* yang ditawarkan. 8. *Key Partners* adalah pihak-pihak yang bisa diajak kerjasama untuk mencapai tujuan sekaligus untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya, aktivitas mengurangi risiko dan ketidakpastian dalam lingkungan persaingan. 9. *Cost structure* adalah rincian biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan *key activities* dan menghasilkan *value proposition* (Gambar 1). Hasil pemetaan elemen-elemen tersebut akan digunakan untuk tahap indentifikasi SWOT dan strategi pengembangan.

#### *Analisis SWOT*

Analisis SWOT dilakukan setelah pemetaan kondisi eksisting bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia berdasarkan kesembilan elemen model bisnis kanvas. Analisis SWOT didasarkan pada informasi hasil analisis eksternal, analisis internal, dan penelitian terhadap nilai-nilai manajerial (Solihah et al., 2014). Oleh karena itu, analisis SWOT diawali dengan mengidentifikasi eksternal menggunakan matriks EFAS (Eksternal Faktor Strategi) dan faktor internal menggunakan matriks IFAS (Internal Faktor Strategi). Tahapan selanjutnya untuk menghasilkan strategi pengembangan perlu melakukan berbagai kombinasi menggunakan matriks SWOT

berdasarkan logika untuk memaksimalkan kekuatan dan peluang, sekaligus meminimalkan ancaman dan kelemahan, hasil kombinasi tersebut dapat menghasilkan 4 kelompok alternatif strategi pengembangan bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia yakni strategi *Weaknesses-Threats*, strategi *Weaknesses- Opportunities*, strategi *Strengths-Threats* dan strategi *Strengths- Opportunities*. Informasi yang diperoleh tersebut dapat digunakan untuk mengantisipasi berbagai hal yang mungkin terjadi kedepan.

#### *Business Model Canvas (BMC) Perbaikan*

Setelah diperoleh rumusan alternatif strategi berdasarkan hasil analisis SWOT, maka dilakukan diskusi dengan pemilik bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia. Berdasarkan hasil analisis alternatif strategi dan hasil diskusi tersebut maka tahap selanjutnya adalah perancangan *prototype* alternatif model bisnis kanvas baru dengan harapan dapat diterapkan oleh perusahaan di masa yang akan datang (Mahdi & Baga, 2018). Model bisnis kanvas *prototype* tersebut terbagi mengikuti 4 rumusan alternatif strategi pengembangan yakni alternatif strategi pengembangan S-O, W-O, S-T dan W-T.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **Kondisi Eksisting *Business Model Canvas* Pukat Cincin Skala Kecil KM Pricilia**

Pendekatan *Business Model Canvas* (BMC) yang dipelopori oleh Osterwalder dan Pigneur dan telah berhasil menyederhanakan konsep model bisnis yang kompleks dan menjadikan alternatif strategi perusahaan mengarah pada kelayakan bisnis (Dewobroto, 2012). Model bisnis ini dapat digunakan sebagai informasi dalam menyusun formulasi strategi bisnis (Priandita & Toha, 2013). Salah upaya yang dilakukan seorang wirausaha untuk memenangkan persaingan dalam bisnis adalah dengan memotret kondisi eksisting untuk mengetahui kondisi sebenarnya dari bisnis

yang dijalankan (Wardono et al., 2017), karena dengan memotret kondisi saat ini maka seorang wirausaha dapat menyempurnakan model bisnis yang sudah ada menjadi lebih baik (LPPM Manajemen, 2014). Kondisi bisnis saat ini dipotret menggunakan *business model canvas* mudah digunakan untuk memotret, menganalisis dan mendiskusikan kondisi usaha dalam sembilan elemen atau blok dengan cepat (Wallin, Chirumalla, & Thompson, 2013). Usaha pukat cincin skala kecil KM Pricilia telah beroperasi sejak tahun 2002, *fishing base* kapal pukat cincin tersebut di Desa Latta, Kecamatan Teluk Ambon Baguala, Kota Ambon.

Model bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia saat ini yang digambarkan pada gambar 1 diatas, dapat dijelaskan menggunakan 9 elemen *business model canvas* sebagai berikut:

#### *Customer Segments (Sasaran pelanggan)*

Sasaran pelanggan bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia masyarakat lokal di Desa Latta dan sekitarnya, selain konsumen langsung yakni masyarakat lokal yang membeli langsung pada pemilik usaha di *fishing base* untuk dikonsumsi sendiri, terdapat juga papalele dan penjual di pasar ikan sebagai konsumen tidak langsung yang membeli hasil tangkapan ikan tersebut untuk dijual kembali masyarakat Kota Ambon sebagai konsumen akhir. Pelanggannya dengan kondisi ekonomi bawah hingga atas, dikonsumsi oleh laki-laki dan perempuan untuk segala jenis umur sebagai sumber protein hewani sehari-hari. Konsumen terbesar produk ikan pelagis kecil dari pukat cincin skala kecil di Kota Ambon adalah masyarakat Kota Ambon (Soukuta, 2015).

#### *Customer Relationship (hubungan pelanggan)*

Bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia memiliki hubungan baik dengan pelanggannya. Hubungan baik dengan *customer* adalah kunci keberhasilan bagi suatu usaha (Fahmi &

Hayati, 2020). Upaya untuk menjaga dan mempertahankan hubungan baik dengan mengutamakan pelayanan kepada pelanggan yang potensial, melayani menggunakan pendekatan kekeluargaan

dan selalu berkomunikasi dengan baik dan sopan. Perusahaan memberikan jaminan produk ikan hasil tangkapan selalu dalam kondisi segar dengan harga terbaik.

<b>Key Partners</b>	<b>Key Activities</b>	<b>Value Propotion</b>	<b>Customer Relationships</b>	<b>Customer Segments</b>
1. DKP Provinsi Maluku 2. DKP Kota Ambon 3. Penjual ikan di pasar ikan 4. Papalele 5. Politeknik Perikanan Negeri Tual	1. Proses penangkapan ikan 2. Penanganan hasil tangkapan 3. Pemasaran hasil perikanan	1. Hasil tangkapan ikan segar dan berkualitas 2. Harga jual dibawah harga pasar pesaing 3. Hasil tangkapan variatif setiap musim	1. Mengutamakan pelayanan pada pelanggan potensial. 2. Memberi pelayanan dengan pendekatan kekeluargaan. 3. Berkomunikasi dengan baik dan sopan. 4. Memberikan jaminan produk ikan segar dengan harga terbaik	1. Memiliki, konsumen langsung dan tidak langsung. 2. Laki-laki dan perempuan. 3. Kondisi ekonomi bawah ke atas. 4. Segala jenis umur 5. Penjual ikan di pasar Kota Ambon 6. Papalele
	<b>Key Resources</b> 1. Fisik 2. Manusia 3. Finansial 4. Teknologi 5. Ikan pelagis kecil		<b>Channels</b> 1. Penjualan langsung 2. Penjualan tidak langsung 3. Komunikasi langsung <i>by hand</i> <i>phone</i>	
	<b>Cost Struktur</b> 1. Biaya investasi 2. Biaya tetap 3. Biaya variabel Sumber: Data primer diolah, 2023		<b>Revenue Streams</b> 1. Penjualan ke konsumen lokal 2. Penjualan ke papalele 3. Penjualan ke penjual ikan di pasar ikan	

Gambar 1. Kondisi Eksisting *Business Model Canvas* Pukat Cincin Skala Kecil KM Priscilia

### *Value Proposition (Nilai keunggulan)*

Nilai keunggulan hasil tangkapan ikan (produk) yang dimiliki bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia adalah ikan hasil tangkapan masih segar karena penanganan ikan dilaut saat ini cukup baik selain itu bila hasil tangkapan trip pertama dirasa sudah banyak biasanya langsung dibawa ke *fishing base* untuk ditampung dalam *freezer* kemudian kembali ke *fishing ground* untuk melakukan aktivitas penangkapan selanjutnya, selain itu hasil tangkapan ikan juga bervariasi setiap musim yakni ikan layang (*Decapterus spp*), selar (*Selaroides spp*), sardin (*Sardinella spp*), kembung (*Rastralinger spp*) dan tongkol (*Auxis thazard*, *Euthynnus affinis*). Ikan layang, kembung dan selar ada sepanjang tahun, tongkol ada pada pertengahan musim timur, dan sardin ada pada musim timur (Tomasoa, 2020). Harga jual yang

ditawarkan oleh pihak produsen untuk ikan sardine rata-rata 1100/kg, ikan layang 7800/kg, ikan tongkol 6200/kg, harga-harga tersebut fluktuasi sesuai musim dan berada dibawah harga ikan dari pihak produsen lainnya. Harga ikan pada tingkat produsen di Kota Ambon untuk ikan layang rata-rata Rp 8.518/kg dan tongkol Rp 8.940/kg (Soukuta, 2015)

### *Channels (Menjangkau konsumen)*

Upaya yang dilakukan dalam bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia untuk menjangkau pelanggan dan menyampaikan nilai keunggulan produk. *Channels* penting dilakukan untuk mengetahui keinginan dan selera pelanggan, karena itu *channels* merupakan hal yang sangat terpenting untuk meningkatkan penjualan (Mahendra & Asmawi, 2022). Bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia

menjangkau konsumen akhir di Kota Ambon melalui 2 cara yakni saluran pemasaran langsung dilakukan dengan mendatangi konsumennya di Desa Latta dan sekitarnya, penjualan tidak langsung melalui papalele dan penjual ikan di pasar. Untuk mempermudah dan memperlancar proses pemasaran maka pemilik memanfaatkan media telepon seluler (*hand phone*) sebagai media komunikasi dengan papalele dan penjual dipasar.

#### *Key Activities (Kegiatan kunci)*

Aktivitas utama yang dilakukan dalam bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia untuk menghasilkan produk perikanan pelagis kecil meliputi proses produksi yang dimulai dari persiapan menuju *fishing ground*, seting alat tangkap, pembuangan jaring secara melingkar, pengangkatan jaring dan pengerokan dan penyortiran ikan, kegiatan penangkapan dimulai dari pukul 12.00 WIT tengah malam dan berakhir pada pukul 07.00 WIT pagi. Waktu operasi penangkapan pukat cincin skala kecil di kota Ambon sekitar 6-8 jam (Polhaupessy, 2020). Penanganan hasil tangkapan masih merupakan bagian dari proses yang dilakukan setelah ikan tertangkap dikeluarkan dari jaring dengan hati-hati dan langsung diberi es untuk mempertahankan kualitas produk ikan, kemudian dilakukan pemasaran langsung kepada konsumen dan papalele dilokasi *fishing base* kemudian ke penjual ikan di pasar ikan karena jarak pasar ikan dekat dengan *fishing base*.

#### *Key Resources (Kunci sumberdaya)*

Upaya yang dilakukan dengan sumberdaya yang dimiliki agar aktivitas penangkapan dapat berjalan dengan baik adalah memiliki sumberdaya fisik meliputi kapal, mesin, jaring, perahu dan rumpon (milik pribadi 1 unit), sumberdaya manusia adalah 18 orang nelayan yang terdiri dari nelayan tetap 10 orang dan nelayan lepas 8 orang, nelayan lepas diperlukan saat musim ikan banyak,

tingkat pendidikan S1 ada 1 orang, SMA ada 13 orang, dan SMP ada 4 orang yang berumur 20-40 tahun serta berdomisili di Desa Latta, sumberdaya pemodal bisnis ini berasal dari modal pribadi, teknologi penangkapan ikan yang digunakan masih sederhana sehingga jangkauan daerah penangkapan tidak terlalu luas atau dekat, sumberdaya ikan pelagis kecil sangat potensial ditemukan pada daerah penangkapan teluk ambon bagian dalam dan kehadirannya di daerah penangkapan sangat tergantung musim.

#### *Key Partners (Kunci kerjasama)*

Upaya yang dilakukan untuk mempermudah dalam menjalankan bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia kerjasama yang dilakukan dengan DKP Provinsi dan Kota Ambon yang terkait dengan aspek legal dalam bisnis perikanan tangkap, Politeknik Perikanan Negeri Tual terkait dengan magang mahasiswa, papalele dan penjual ikan di pasar terkait dengan pemasaran sebagai penjual dan pemasok produk ikan.

#### *Cost Structure (Struktur biaya)*

Untuk membangun bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia struktur biaya yang telah dikeluarkan bersumber dari biaya sendiri meliputi biaya investasi sebesar Rp 398.040.000 yang meliputi biaya kapal, mesin lampu, mesin tempel, bodi transport, bola lampu 25 Watt dan jaring. Biaya yang dikeluarkan untuk memperlancar kegiatan produksi penangkapan adalah Biaya tetap terdiri dari biaya perawatan dan pajak, dan biaya variabel terdiri dari biaya BBM, Upah tenaga kerja, ransum, rumpon. Biaya produksi pukat cincin skala kecil meliputi biaya tetap dan biaya variabel (Picaulima, Wiyono, Ngamel, Pentury, & Ngangun, 2022).

#### *Revenue Stream (Menghasilkan pendapatan)*

Pendapatan yang diperoleh dalam bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia hanya terfokus pada hasil

penjualan produk ikan pelagis kecil di setiap musim ke konsumen lokal, papalel dan penjual ikan di pasar Kota Ambon. Pendapatan usaha penangkapan armada pukat cincin skala kecil sebagian besar didapatkan dari target tangkapan ikan hasil tangkapan utama yaitu ikan pelagis kecil (Dewi, Sugiyono, & Iskandar, 2022).

### Analisis SWOT Kondisi Eksisting Pukat Cincin Skala Kecil KM Pricilia

Setelah melakukan identifikasi terhadap kondisi eksisting bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia menggunakan 9 elemen BMC, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis SWOT pada setiap elemen BMC

tersebut. SWOT merupakan suatu cara untuk mengidentifikasi lingkungan internal dan eksternal secara sistematis untuk merumuskan strategi suatu usaha (Rangkuti, 2021). Analisis SWOT menjadi penting karena kesuksesan suatu bisnis sangat ditentukan oleh kondisi internal dan eksternal (Mahendra & Asmawi, 2022). Oleh karena itu, langkah awal yang perlu dilakukan untuk melakukan analisis SWOT adalah mengidentifikasi faktor internal dan eksternal (Picaulima, Ngangun, Labetubun, Elwuar, & Farneubun, 2022). Hasil identifikasi lingkungan internal dan eksternal pada bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Lingkungan Internal dan Eksternal Bisnis Pukat Cincin KM Priscilia

No	Elemen BMC	Lingkungan Internal		Lingkungan Eksternal	
		Kekuatan	Kelemahan	Peluang	Ancaman
1.	<i>Customer Segments</i>	Kepercayaan <i>customer</i> cukup tinggi	Target konsumen belum jelas	Memperluas segmen <i>customer</i>	Persaingan pasar ketat setiap musim
2.	<i>Customer Relationships</i>	Hubungan baik dengan <i>customer</i>	Kurang melakukan promosi produk	Melakukan promosi produk secara <i>online</i>	Pesaing agresif dalam pelayanan
3.	<i>Value Propotion</i>	Produk ikan segar dengan harga terjangkau	Produk ikan belum bisa bertahan lebih lama	Produk kebutuhan utama masyarakat dan industri	Produk yang ditawarkan pesaing makin berkualitas
4.	<i>Key Activities</i>	Proses penangkapan, penanganan dan pemasaran produk dilakukan dalam sehari.	Daerah penangkapan terbatas, penanganan dan pemasaran produk masih sederhana	Bahan baku utama industri perikanan nasional dan internasional	Proses penangkapan dan pemasaran tergantung musim
5.	<i>Key Partners</i>	Hubungan kerjasama yang baik dengan mitra	Kemitraan belum terlalu banyak	Memperluas jaringan kemitraan pelanggan	Pesaing bekerja sama dengan mitra yang sama
6.	<i>Key Resources</i>	SDM berasal dari lokal dan tergolong usia produktif	Sumberdaya fisik terbatas dan SDM yg tersedia belum profesional	Pemanfaatan teknologi untuk produksi dan pemasaran produk	Potensi sumberdaya ikan pelagis kecil makin menurun
7.	<i>Channels</i>	Komunikasi langsung dgn pelanggan by <i>hand phone</i>	Standar pelayanan untuk mengjangkau pelanggan masih terbatas	Pelayanan penjualan dilakukan secara online	Pesaing lebih berinovasi dalam menjangkau pelanggan
8.	<i>Cost Struktur</i>	Modal usaha berumber dari pribadi	Biaya produksi tergantung musim	Penggunaan biaya produksi yang efektif dan efisien.	Kebutuhan biaya input produksi makin meningkat
9.	<i>Revenue Streams</i>	Produk dibayar langsung oleh pelanggan saat penjualan.	Sumber pendapatan masih terbatas	Permintaan produk hasil perikanan meningkat	Pendapatan usaha tergantung musim

Berdasarkan hasil pemetaan SWOT pada kesembilan elemen *business model canvas*, maka dirumuskan alternatif strategi pengembangan bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia, karena rumusan strategi pengembangan merupakan

pengembangan rencana bisnis dalam jangka panjang untuk efektifitas manajemen yang dilihat dari kekuatan dan kelemahan lingkungan internal serta peluang dan ancaman lingkungan eksternal (Wheelen & Hunger, 2012).

Adapun alternatif strategi pengembangan bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia yang dirumuskan dari kombinasi faktor lingkungan eksternal dan internal, sebagai berikut:

1. Strategi S-O
  - a. Meningkatkan produksi dengan menambah jumlah trip penangkapan di setiap musim.
  - b. Meningkatkan kualitas produk hasil tangkapan dan memperluas segmen pemasaran.
  - c. Mengoptimalkan teknologi informasi dan komunikasi untuk melakukan promosi dan penjualan secara online.
2. Strategi W-O
  - a. Menggunakan media sosial untuk promosi dan menjangkau pelanggan yang dianggap potensial.
  - b. Membangun kerjasama dengan mitra yang saling menguntungkan.
  - c. Memberikan pengetahuan dan pelatihan bagi pemilik dan nelayan ABK.
  - d. Memperbaharui proses penanganan hasil tangkapan.
3. Strategi S-T
  - a. Membuat perjanjian tertulis diawal kerjasama dengan mitra.
  - b. Meningkatkan layanan dan keunggulan produk dibandingkan dengan produk pesaing.
  - c. Meningkatkan akses finansial terhadap lembaga keuangan.
  - d. Menerapkan teknologi penangkapan yang ramah lingkungan.
4. Strategi W-T
  - a. Memaksimalkan sumberdaya fisik dan manusia yang tersedia.
  - b. Mengelola keuangan usaha secara efisien dalam proses produksi.
  - c. Melakukan penangkapan ikan di *fishing ground* yang ekonomis di setiap musim

#### **Business Model Canvas (BMC) Pukat Cincin Skala Kecil KM Priscilia Berkelanjutan**

Model pengembangan bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia berkelanjutan berasal dari hasil rumusan alternatif strategi pengembangan pada

analisis SWOT. Kim & Maulborgne, (2016) menyatakan bahwa rumusan strategi pengembangan yang dihasilkan dari analisis SWOT digunakan sebagai landasan membangun model bisnis baru di masa depan. Model pengembangan bisnis tersebut merupakan perbaikan dari model bisnis sebelumnya, karena itu model bisnis yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan kinerja yang lebih baik. Model bisnis dapat membantu seorang wirausaha untuk memahami, menjelaskan dan meramalkan aktivitas yang bermanfaat untuk menghasilkan keuntungan bagi suatu bisnis atau organisasi (Solihah et al., 2014). Alternatif-alternatif strategi pengembangan tersebut digunakan untuk mendesain *prototype* alternatif model bisnis kanvas baru yang dapat diterapkan oleh perusahaan di masa yang akan datang. Penjabaran *prototype* alternatif model bisnis kanvas yang berkelanjutan pada bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia.

#### **Model Bisnis Kanvas Prototype 1**

Ide Model bisnis kanvas *prototype* pertama ini adalah memperluas segmen pasar yang diikuti dengan peningkatan produksi ikan hasil tangkapan yang berkualitas didasarkan pada alternatif strategi (S-O) dari hasil rumusan analisis SWOT, perubahan satu elemen dapat mempengaruhi elemen yang lain penjelasannya sebagai berikut:

1. Penambahan segmen pemasaran produk hasil perikanan yang diawali dengan memperluas segmen pelanggan pada perusahaan pengolahan ikan, pasar swalayan dan rumah makan di Kota Ambon dan sekitarnya.
2. Untuk memperluas segmen pelanggan bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia perlu meningkatkan aktivitas kunci melalui peningkatan proses produksi dengan menambah jumlah trip penangkapan ikan dimusim barat, pancaroba 1, musim timur dan musim pancaroba 2 untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan ikan pelagis kecil.

3. Peningkatan produksi hasil perikanan harus diikuti dengan peningkatan kualitas ikan pelagis kecil, hal ini merupakan salah satu keunggulan produk yang harus diutamakan karena segmen pasar yang diperluas salah satunya adalah perusahaan pengolahan ikan yang sangat membutuhkan ikan dalam jumlah banyak dan berkualitas untuk diolah dan dikirim keluar daerah.
4. Untuk mendukung kegiatan aktifitas kunci dan penambahan nilai produk ikan hasil tangkapan maka perlu dilakukan promosi produk perikanan tersebut dengan memanfaatkan sarana dan prasarana teknologi dan informasi yang tersedia sehingga produk perikanan dapat dikenal secara luas di pasar Kota Ambon dan sekitarnya.
5. Upaya memperluas segmen pemasaran yang dilakukan dalam

bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia dengan sendirinya akan memperluas hubungan kerja sama untuk mengoptimalkan kegiatan ekonomi.

6. Penambahan nilai elemen-elemen tersebut diatas akan berdampak pada peningkatan biaya variabel yakni BBM, es, upah tenaga kerja, ransum dan biaya promosi produk.
7. Penambahan pengeluaran biaya produksi dan promosi yang dilakukan dalam bisnis ini akan berdampak positif yakni peningkatan pendapatan yang bersumber dari penambahan segmen pelanggan.

Hasil pemetaan alternatif strategi pengembangan S-O bisnis model kanvas pukat cincin skala kecil KM Priciliadapat dilihat pada Gambar 2.

<b>Key Partners</b>	<b>Key Activities</b>	<b>Value Propotion</b>	<b>Customer Relationships</b>	<b>Customer Segments</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DKP Provinsi Maluku</li> <li>2. DKP Kota Ambon</li> <li>3. Penjual ikan di pasar ikan</li> <li>4. Papalele</li> <li>5. Politeknik Perikanan Negeri Tual</li> <li>6. Perusahaan pengolahan ikan</li> <li>7. Pasar swalayan</li> <li>8. Rumah makan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses penangkapan ikan (peningkatan jumlah trip dan produksi)</li> <li>2. Penanganan hasil tangkapan</li> <li>3. Pemasaran hasil perikanan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harga jual dibawah harga pasar pesaing</li> <li>2. Hasil tangkapan variatif setiap musim</li> <li>3. Produk ikan pelagis kecil yang berkualitas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengutamakan pelayanan pada pelanggan potensial.</li> <li>2. Memberi pelayanan dengan pendekatan kekeluargaan.</li> <li>3. Berkomunikasi dengan baik dan sopan.</li> <li>4. Promosi melalui teknologi informasi dan komunikasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki, konsumen langsung dan tidak langsung.</li> <li>2. Laki-laki dan perempuan.</li> <li>3. Segala jenis umur</li> <li>4. Penjual ikan di pasar Kota Ambon</li> <li>5. Papalele</li> <li>6. Perusahaan pengolahan ikan</li> <li>7. Pasar swalayan</li> <li>8. Rumah makan</li> </ol>
	<p><b>Key Resources</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fisik</li> <li>2. Manusia</li> <li>3. Finansial</li> <li>4. Teknologi</li> <li>5. Ikan pelagis kecil</li> </ol>		<p><b>Channels</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjualan langsung</li> <li>2. Penjualan tidak langsung</li> <li>3. Komunikasi langsung by hand phone</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biaya investasi</li> <li>2. Biaya tetap</li> <li>3. Biaya variabel (meningkat)</li> <li>4. Biaya promosi</li> </ol>			<p><b>Revenue Streams</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjualan ke konsumen lokal</li> <li>2. Penjualan ke papalele</li> <li>3. Penjualan ke penjual ikan di pasar ikan</li> <li>4. Penjualan produk ikan di perusahaan pengolahan ikan, pasar swalayan, rumah makan.</li> </ol>	

Gambar 2. Model Bisnis Kanvas *Prototype* 1 Pukat Cincin Skala Kecil KM Priscilia

### Model Bisnis Kanvas *Prototype* 2

Ide Model bisnis kanvas *prototype* pertama ini adalah menggunakan media sosial untuk promosi dan menjangkau konsumen yang potensial yang dapat meningkatkan hubungan kerjasama, meningkatkan kompetensi SDM dan memperbaharui penanganan

hasil tangkapan. Ide ini didasarkan pada alternatif strategi (W-O) hasil rumusan analisis SWOT, perubahan satu elemen dapat mempengaruhi elemen yang lain penjelasannya sebagai berikut:

1. Penggunaan media sosial perlu dilakukan untuk menjangkau konsumen yang potensial baik

- langsung dan tidak langsung, upaya ini dilakukan melalui media Whatsapp, Facebook, Mesengger, Twitter sehingga produk yang dihasilkan lebih mudah dijangkau dan diupdate oleh pelanggan potensial.
2. Untuk mendukung promosi hasil produksi maka produk yang dihasilkan harus mempunyai kualitas yang baik, karena itu perlu dilakukan perbaikan atau memperbaharui aktivitas kunci pada proses penanganan hasil tangkapan salah satu cara dengan menambah es balok yang berkualitas untuk pengawetan hasil tangkapan tersebut.
  3. Untuk merealisasikan hasil tangkapan yang berkualitas selain dilakukan cara tersebut diatas perlu dilakukan peningkatan pengetahuan dan pelatihan terhadap sumberdaya manusia agar lebih profesional atau kompetensi dalam hubungannya dengan operasi penangkapan ikan, penanganan hasil tangkapan yang baik, penggunaan media sosial untuk promosi, manajemen keuangan dan pemasaran bagi pemilik dan nelayan ABK.
  4. Pemilik dan nelayan ABK yang berkompentensi akan memberikan

dampak pada kualitas dan kuantitas hasil tangkapan ikan pelagis kecil, hal ini akan memberikan nilai tambah pengembangan usaha ini kedepan.

5. Untuk mempertahankan pelanggan yang potensial maka perlu dilakukan hubungan kerjasama yang sifatnya saling menguntungkan terutama bagi pelanggan yang potensial, hal ini dilakukan untuk memperjelas segmen pelanggan yang benar-benar saling membutuhkan dan mendukung dalam pengembangan usaha ini kedepan.
6. Penambahan atribut tersebut diatas memberikan dampak langsung terhadap pada peningkatan biaya variabel yakni penggunaan es dan biaya promosi produk.
7. Penambahan pada struktur biaya produksi dan promosi akan berdampak positif bagi usaha ini untuk menghasilkan pendapatan tambahan yang bersumber dari peningkatan pembeli setelah penambahan kualitas produk dan promosi yang dilakukan.

Hasil pemetaan alternatif strategi pengembangan W-O bisnis model kanvas pukat cincin skala kecil KM Pricilia dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.

<b>Key Partners</b>	<b>Key Activities</b>	<b>Value Propotion</b>	<b>Customer Relationships</b>	<b>Customer Segments</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DKP Provinsi Maluku dan Kota Ambon</li> <li>2. Politeknik Perikanan Negeri Tual</li> <li>3. Penjual ikan di pasar ikan Kota Ambon</li> <li>4. Papalele</li> <li>5. Perusahaan pengolahan ikan</li> <li>6. Pasar swalayan</li> <li>7. Rumah makan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses penangkapan ikan</li> <li>2. Penanganan hasil tangkapan (memperbaharui)</li> <li>3. Pemasaran hasil perikanan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Harga jual dibawah harga pasar pesaing</li> <li>2. Hasil tangkapan variatif setiap musim</li> <li>3. Produk ikan pelagis kecil yang berkualitas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengutamakan pelayanan pada pelanggan potensial.</li> <li>2. Memberi pelayanan dengan pendekatan kekeluargaan.</li> <li>3. Berkomunikasi dengan baik dan sopan.</li> <li>4. Memberikan jaminan produk ikan segar dengan harga terbaik</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memiliki, konsumen langsung dan tidak langsung.</li> <li>2. Laki-laki dan perempuan.</li> <li>3. Kondisi ekonomi bawah ke atas.</li> <li>4. Segala jenis umur</li> <li>5. Penjual ikan di pasar Kota Ambon</li> <li>6. Papalele</li> </ol>
	<p><b>Key Resources</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fisik</li> <li>2. Manusia (pelatihan)</li> <li>3. Finansial</li> <li>4. Teknologi</li> <li>5. Ikan pelagis kecil</li> </ol>		<p><b>Channels</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjualan langsung</li> <li>2. Penjualan tidak langsung</li> <li>3. Komunikasi langsung <i>by hand phone</i></li> <li>4. Media sosial</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biaya investasi</li> <li>2. Biaya tetap</li> <li>3. Biaya variabel (peningkatan biaya es)</li> <li>4. Biaya promosi</li> </ol>			<p><b>Revenue Streams</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penjualan ke konsumen lokal</li> <li>2. Penjualan ke papalele</li> <li>3. Penjualan ke penjual ikan di pasar ikan</li> <li>4. Penjualan produk ikan yang berkualitas.</li> </ol>	

Gambar 3. Model Bisnis Kanvas *Prototype 2* Pukat Cincin Skala Kecil KM Priscilia

### Model Bisnis Kanvas *Prototype 3*

Ide Model bisnis kanvas *prototype* pertama ini adalah meningkatkan layanan dan menonjolkan keunggulan produk yang didukung oleh aspek finansial, teknologi, kerjasama yang tertulis dan legal. Ide ini didasarkan pada alternatif strategi (S-T) hasil rumusan analisis SWOT, perubahan satu elemen dapat mempengaruhi elemen yang lain penjelasannya sebagai berikut:

1. Peningkatann layanan adalah dilakukannya pengantaran produk langsung ke konsumen berdasarkan pesanan yang dilakukan produsen dalam hal ini kanvas pukat cincin skala kecil KM Pricilia untuk mempermudah konsumen akhir atau pelanggan.
2. Untuk mendukung elemen layanan maka produk yang dihasilkan harus berkualitas sehingga sampai ketangan konsumen akhirpun kualitas produk masih terjaga dengan mempersiapkan box-box yang berisi curahan es untuk digunakan saat pengantaran ke konsumen atau pelanggan.
3. Untuk menghasilkan layanan dan produk yang berkualitas maka perlu peningkatan sumberdaya kunci melalui

peran serta lembaga keuangan untuk memberikan modal pengembangan usaha, pengembangan teknologi alat tangkap yang ramah lingkungan dan tekonologi pengemasan yang efektif dan efesien.

4. Upaya peningkatan layanan dan kualitas dapat dioptimalkan melalui perjanjian kerjasama yang baik dan legal dengan mitra melalui perjanjian tertulis agar mitra yang telah kita miliki tidak dapat berpindah ke pelanggan yang lain.
5. Penambahan atribut tersebut diatas memberikan dampak langsung terhadap pada peningkatan biaya variabel yakni penggunaan es dan biaya *delivery*.
6. Penambahan pada struktur biaya produksi dan promosi akan berdampak positif bagi usaha ini untuk menghasilkan pendapatan tambahan yang bersumber dari pembelian produk yang berkualitas yang diantar langsung (*delivery*) oleh produsen.

Hasil pemetaan alternatif strategi pengembangan S-T bisnis model kanvas pukat cincin skala kecil KM Pricilia dapat dilihat pada Gambar 4.

<b>Key Partners</b>	<b>Key Activities</b>	<b>Value Propotion</b>	<b>Customer Relationships</b>	<b>Customer Segments</b>
1. DKP Provinsi Maluku dan Kota Ambon 2. Politeknik Perikanan Negeri Tual 3. Penjual ikan di pasar ikan Kota Ambon 4. Papalele 5. Perusahaan pengolahan ikan 6. Pasar swalayan 7. Rumah makan	1. Proses penangkapan ikan 2. Penanganan hasil tangkapan 3. Pemasaran hasil perikanan  <b>Key Resources</b> 1. Fisik 2. Manusia 3. Finansial (lembaga keuangan) 4. Teknologi (Ramah lingkungan) 5. Ikan pelagis kecil  <b>Cost Struktur</b> 1. Biaya investasi 2. Biaya tetap 3. Biaya variabel (peningkatan biaya es dan <i>delivery</i> )	1. Harga jual dibawah harga pasar pesaing 2. Hasil tangkapan variatif setiap musim 3. Produk ikan pelagis kecil yang berkualitas	1. Mengutamakan pelayanan pada pelanggan potensial. 2. Memberi pelayanan dengan pendekatan kekeluargaan. 3. Berkomunikasi dengan baik dan sopan. 4. Memberikan jaminan produk ikan segar dengan harga terbaik 5. Layanan <i>delivery</i>  <b>Channels</b> 1. Penjualan langsung 2. Penjualan tidak langsung 3. Komunikasi langsung <i>by hand phone</i>  <b>Revenue Streams</b> 1. Penjualan ke konsumen lokal 2. Penjualan ke papalele 3. Penjualan ke penjual ikan di pasar Kota Ambon 4. Penjualan ikan berkualitas dan layanan <i>delivery</i>	1. Memiliki konsumen langsung dan tidak langsung. 2. Laki-laki dan perempuan. 3. Kondisi ekonomi bawah ke atas. 4. Segala jenis umur 5. Penjual ikan di pasar Kota Ambon 6. Papalele

Gambar 4. Model Bisnis Kanvas *Prototype 3* Pukat Cincin Skala Kecil KM Priscilia

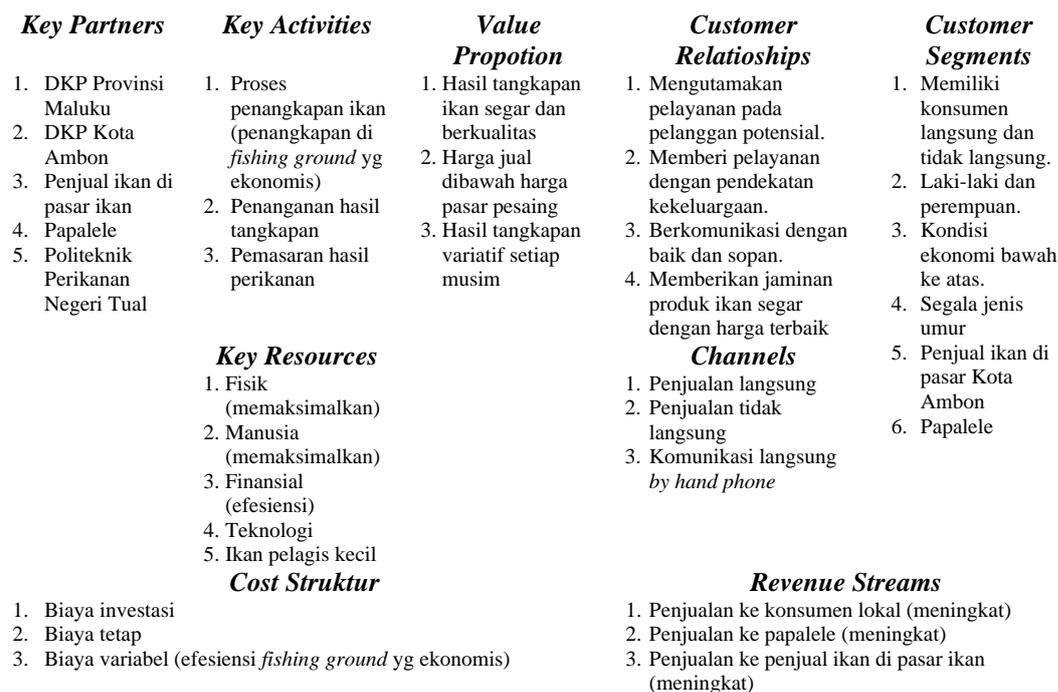
### Model Bisnis Kanvas *Prototype 4*

Ide Model bisnis kanvas *prototype* pertama ini adalah memaksimalkan sumberdaya kunci yang didukung oleh peningkatan aktivitas yakni proses penangkapan pada *fishing ground* yang ekonomis. Ide ini didasarkan pada alternatif strategi (W-T) hasil rumusan analisis SWOT, perubahan satu elemen dapat mempengaruhi elemen yang lain penjelasannya sebagai berikut:

1. Upaya yang dilakukan untuk mempertahankan bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia adalah dengan melakukan upaya memaksimalkan sumberdaya fisik yakni armada penangkapan dan sumberdaya manusia yakni nelayan ABK dan efisiensi pengeluaran biaya produksi namun produksi tetap tersedia.

2. Untuk merealisasikan elemen tersebut diatas maka perlu dilakukan upaya penangkapan di *fishing ground* yang ekonomis, sehingga biaya operasi yang dikeluarkan tidak terlalu besar namun hasil tangkapannya optimal.
3. Upaya tersebut diatas tersebut diatas dapat mengefisiensi biaya variabel terutama biaya bahan bakar minyak.
4. Efisiensi pada struktur biaya produksi akan berdampak positif bagi usaha ini untuk menghasilkan peningkatan pendapatan dalam usaha pukat cincin skala kecil KM Pricilia dikondisi ini.

Hasil pemetaan alternatif strategi pengembangan W-T bisnis model kanvas pukat cincin skala kecil KM Pricilia dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Model Bisnis Kanvas *Prototype 4* Pukat Cincin Skala Kecil KM Priscilia

### KESIMPULAN

Kondisi eksisiting bisnis pukat cincin skala kecil KM Pricilia berdasarkan hasil identifikasi sembilan blok elemen *Business Model Canvas* (BMC) adalah *customer segment* memiliki 6 elemen, *customer relationship* memiliki 4 elemen,

*value proposition* memiliki 3 elemen, *channels* memiliki 3 elemen, *key activities* memiliki 3 elemen, *key resources* memiliki 5 elemen, *key partners* memiliki 5 elemen, *cost structure* memiliki 3 elemen, *revenue stream* memiliki elemen. Berdasarkan hasil analisis SWOT dihasilkan 4 *prototype* alternatif model

bisnis kanvas yang dapat diterapkan untuk keberlanjutan bisnis pukat cincin skala kecil KM Priscilia yakni model bisnis kanvas prototype 1 adalah memperluas segmen pasar yang diikuti dengan peningkatan produksi ikan hasil tangkapan yang berkualitas, model bisnis kanvas prototype 2 adalah menggunakan media sosial untuk promosi dan menjangkau konsumen yang potensial yang dapat meningkatkan hubungan kerjasama, meningkatkan kompetensi SDM dan memperbaharui penanganan hasil tangkapan, model bisnis kanvas prototype 3 adalah meningkatkan layanan dan menonjolkan keunggulan produk yang didukung oleh aspek finansial, teknologi, kerjasama yang tertulis dan legal, model bisnis kanvas prototype 4 adalah memaksimalkan sumberdaya kunci yang didukung oleh peningkatan aktivitas yakni proses penangkapan pada *fishing ground* yang ekonomis.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama kami ditujukan kepada kepala Desa Latta, pemilik dan nelayan ABK usaha pukat cincin skala kecil KM Priscilia yang telah membantu dan memberikan berbagai informasi pokok dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar dan sukses.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin, R. (2021). Pelatihan SWOT dan Business Model Canvas Pada UKM Keripik Kere di Kabupaten Kuningan. *Humanis (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*, 20(1), 47–58.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.26858/humanis.v20i1.22455>
- BPS Kota Ambon. (2022). *Kota Ambon Dalam Angka*. Ambon: BPS Kota Ambon.
- Dewi, D. A., Sugiyono, F., & Iskandar, D. (2022). Perpektif Harga dan Keuntungan Usaha Perikanan Tangkap Pukat Cincin Mini Sebagai Alternatif Penyerap Tenaga Kerja. *Sosial Ekonomi Dan Pendidikan*.
- Dewobroto, S. (2012). Penggunaan Business Model Canvas sebagai Dasar untuk Menciptakan Alternatif Strategi Bisnis dan Kelayakan Usaha. *Jurnal Teknik Industri Universitas Trisakti*, 215–230.  
<https://doi.org/10.25105/jti.v2i3.7032>
- Fahmi, R. R., & Hayati, M. (2020). Strategi Pengembangan Bisnis Beras Ud. Sovi Jaya Di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan. *Agriscience*, 3(1), 487–506.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agriscience.v1i2.8741>
- Freund, F. L. (2009). *Business Model Concepts in Corporate Sustainability Contexts*. Lueneburg: Leuphana University of Lueneburg.
- Herawati, N., Lindriati, T., & Suryaningrat, I. B. (2019). Penerapan Bisnis Model Kanvas Dalam Penentuan Rencana Manajemen Usaha Kedelai Edamame Goreng. *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 43–51.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.19184/j-agt.v13i01.8554>
- Hofifah, S. (2020). Analisis Persaingan Usaha Pedagang Musiman di Ngebel Ponorogo ditinjau dari Perspektif Etika Bisnis Islam. *Jurnal Rumpun Ekonomi Syariah*, 3(2), 37–44.  
[https://doi.org/10.25299/syariat.2020.vol3\(2\).6469](https://doi.org/10.25299/syariat.2020.vol3(2).6469)
- Kim, W. C., & Maulborgne, R. (2016). *Blue Ocean Strategy*. Jakarta: Misan Publika.
- Kurniawan, H., & Sarno. (2023). Pengembangan strategi Business Model Canvas agroindustry obat herbal pada CV. Bina Syifa Mandiri Yogyakarta. *Agrokompleks*, 23(1), 8–17. Retrieved from <https://ppnp.ejournal/agrokompleks>
- Lembaga Penelitian dan Pengembangan Masyarakat

- (LPPM) Manajemen, (2014). *Model Bisnis Canvas dan penerapannya di Indonesia*. Jakarta: LPPM Manajemen Prasetya Mulya
- Mahdi, A. F., & Baga, L. M. (2018). Business Model Canvas Perusahaan Pengolah Rumput Laut. *Forum Agribisnis*, 8(1), 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/fagb.8.1.1-16>
- Mahendra, A. H. I., & Asmawi. (2022). Strategi Pengembangan Usaha Industri Kecil Gantra Betta Fish Tulungagung Dalam Perspektif SWOT dan BMC. *Juremi: Jurnal Riset Ekonom*, 1(4), 322–332. <https://doi.org/https://doi.org/10.53625/juremi.v1i4.749>
- Mas'ud, I. M., & Wahid, A. (2020). Model pengembangan pengelolaan hasil tangkap ikan masyarakat pesisir kabupaten Pasuruan melalui pendekatan linear programming dan business model canvas dalam industri 4.0. *AGROMIX*, 11(115–124). <https://doi.org/https://doi.org/10.35891/agx.v11i1.1672>
- Pattipeilohy, R. F., & Talakua, E. G. (2019). Produktivitas dan Resiko Usaha Purse Seine di Negeri Latuhalat. *Papalel*, 3(1), 31–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/papalele.2019.3.1.31>
- Picaulima, S. M., Wiyono, E. S., Ngamel, A. K., Pentury, F., & Ngangun, T. (2022). Analisis Usaha Perikanan Pukat Cincin Skala Kecil Tipe Satu dan Dua Kapal Dalam Zona Penangkapan Ikan Terukur di WPP-NRI 714 dan 718, Kepulauan Kei. *Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(2), 89–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.Vol.6.No.2.224>
- Picaulima, S. M., Ngangun, T. A., Labetubun, W., Elwuar, M. K., & Farneubun, A. V. (2022). Keberlanjutan Ekonomi dan Strategi Pengembangan Usaha Perikanan Bagan Apung Rakit Skala Kecil di Ohoi Namar Kabupaten Maluku Tenggara Provinsi Maluku. *Perikanan Dan Kelautan*, 27(3), 386–393. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31258/jpk.27.3.386-393>
- Polhaupessy, R. (2020). Produktivitas Perikanan Purse Seine Berdasarkan Musim Penangkapan di Pulau Ambon. *Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 7(1), 54–63. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.30598/biopendixvol7issue1page54-63>
- Polhaupessy, R., Waileruny, W., Matruty, D. D. P., Souisa, F. N. ., & Kemhay, D. (2019). Analisis Faktor Produksi Usaha Perikanan Purse Seine Di Pulau Ambon. In *Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan* (pp. 146–158). Ambon: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpatti. Ambon. <https://doi.org/http://doi.org/10.30598/semnaskp-15>
- Priandita, A., & Toha, M. (2013). Business Strategy Formulation Using Business Model Case Study: PT Kartina Tri Satria. *Journal of Business Administration*, 2(1), 68–75. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/67882-EN-business-strategy-formulation-using-busi.pdf>
- Putra, I. P., & Prabawani, B. (2021). Analisis Pengembanagan Bisnis IndoFishery Melalui Pendekatan Business Model Canvas (BMC) dan Blue Ocean Strategy (BOS). *Jurnal Administrasi Bisnis*, X(1), 952–964. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jiab.2021.30275>
- Solihah, E., Hubeis, A. V. S., & Maulana, A. (2014). Analisis Model Bisnis Pada KNM Fish Farm dengan Pendekatan Business Model Canvas (BMC). *Jurnal Sosek KP*, 9(2), 185–194. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v9i2.1220>

- Somantri, Gun Gumelar Satria, S., & Iskandar, B. H. (2018). Analisis Model Bisnis PT. Pahala Bahari Nusantara dengan Menggunakan Pendekatan Model Bisnis Kanvas. *Albacore*, 11(1), 001–012. <https://doi.org/10.29244/core.2.1.1-12>
- Soukuta, L. M. (2015). Analisis Efisiensi Pemasaran Usaha Purse Seine di Kota Ambon. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 3(1), 15–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jwl.3.1.15-26>
- Susanto, A. ., Kaidati, B., & Karman, A. (2021). Status Keberlanjutan Perikanan Huhate Berbasis Kelayakan Usaha di Pelabuhan Perikanan Pantai Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 278–285. <https://doi.org/https://doi.org/10.52046/agrikan.v14i2.278-285>
- Tomasoa, Y. S. F. (2020). Strategi Pengembangan Perikanan Tangkap di Perairan Ambon (Studi Kasus: Teluk Luar). *Jurnal Agrohut*, 11(2), 64–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.51135/agh.v11i2.36>
- Wallin, J., Chirumalla, K., & Thompson, A. (2013). *Developing PSS Concepts from Traditional Product Sales Situation: The Use of Business Model Canvas*. Berlin: Springer: Verlag Berlin Heidelberg.
- Wardono, B., Rahadian, R., & Tajerin. (2017). Model Bisnis Usaha Pakan Ikan Mandiri Berbasis Masyarakat di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sosek KP*, 12(1), 57–73. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v12i1.6301>
- Wheelen, T. L., & Hunger, J. D. (2012). *Strategic Management and Business Policy* (thirteenth). New York: Pearson.



## PETUNJUK PENULISAN DAN PENGIRIMAN NASKAH KE JURNAL SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

### Petunjuk Umum Penulisan Naskah

Naskah yang disubmit belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan tidak sedang dalam pertimbangan untuk publikasi di jurnal lain. Semua penulis naskah diharapkan sudah menyetujui pengiriman naskah ke Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik dan menyetujui urutan nama penulisnya. *Corresponding author* juga diharapkan sudah memperoleh persetujuan dari semua penulis untuk mewakili mereka selama proses penyuntingan dan penerbitan naskah. Untuk menghindari adanya plagiarisme, penulis wajib mengisi dan menandatangani *Statement of Originality* dan melampirkannya pada *bagian Upload Supplementary Files* pada saat mensubmit naskahnya. Penulis yang naskahnya sudah dinyatakan *Accepted*, wajib mengisi lembar *Copyright Transfer Agreement* dan mengirimkannya ke Redaksi Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik.

Naskah harus mengandung komponen-komponen naskah ilmiah berikut (sub judul sesuai urutan), yaitu: (a) JUDUL (Bahasa Inggris dan Indonesia), (b) Nama Penulis, (c) Afiliasi penulis, (d) Alamat email semua penulis, (e) ABSTRACT dan Key Word (bahasa Inggris) (f) ABSTRAK dan Kata Kunci (Bahasa Indonesia), (g) PENDAHULUAN, (h) METODE PENELITIAN, (i) HASIL DAN PEMBAHASAN, (j) KESIMPULAN, (k) UCAPAN TERIMA KASIH (jika ada), dan (l) DAFTAR PUSTAKA.

Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia dengan jumlah halaman maksimum 25 termasuk gambar dan tabel. Naskah harus ditulis dengan ukuran bidang tulisan A4 (210 x 297 mm) dan dengan format margin kiri, kanan, atas, dan bawah masing-masing 3 cm. Naskah harus ditulis dengan jenis huruf *Times New Roman* dengan ukuran font 11pt, berjarak 2 spasi kecuali judul, afiliasi penulis, dan abstrak, dalam format satu kolom. Kata-kata atau istilah asing dicetak miring. Sebaiknya hindari penggunaan istilah asing untuk naskah berbahasa Indonesia. Paragraf baru dimulai 10 mm dari batas kiri, sedangkan antar paragraf tidak diberi spasi antara. Semua bilangan ditulis dengan angka arab, kecuali pada awal kalimat. Penjelasan lebih lanjut:

#### A. Judul

Judul naskah ditulis secara singkat dan jelas, serta harus menunjukkan dengan tepat masalah yang hendak dikemukakan dan tidak memberi peluang penafsiran yang beraneka ragam. Judul naskah tidak boleh mengandung singkatan kata. Judul ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Judul Bahasa Indonesia ditulis dengan huruf *Times New Roman* ukuran 14, Bold, Spasi 1. Judul Bahasa Inggris ditulis dengan huruf *Times New Roman* ukuran 14, regular, Spasi 1. Jarak antara Judul Bahasa Indonesia dengan Bahasa Inggris adalah 12 pt (satu kali enter).

## **B. Nama Penulis**

Nama penulis ditulis lengkap tanpa gelar, dengan huruf Times News Roman ukuran, ukuran 11, Bold. Jika penulis lebih dari satu, tuliskan nama-nama penulis dengan dipisahkan oleh koma (.). Jika nama penulis hanya terdiri atas satu kata, tuliskan nama sebenarnya dalam satu kata, namun demikian di versi *online* (HTML) akan dituliskan dalam dua kata yang berisi nama yang sama (berulang). Nama penulis ditulis dengan jarak 12 pt (satu kali enter) dari judul Bahasa Inggris. Penulis korespondensi diberi tanda \*. Editor hanya akan melakukan komunikasi pada penulis korespondensi.

## **C. Afiliasi Penulis**

Afiliasi penulis atau nama institusi penulis ditulis dibawah nama penulis dengan jarak 12 pt (satu kali enter) dari nama penulis. Penulis yang tidak berada pada institusi yang sama, harus ditandai dengan angka “1” dan seterusnya seperti pada contoh. Afiliasi ditulis dengan mencantumkan nama departemen, Nama Institusi, Kota institusi, kodepos dan Negara. Afiliasi penulis ditulis dengan huruf TNR, ukuran 11 pt, regular.

## **D. Alamat email penulis**

Semua penulis wajib mencantumkan alamat emailnya masing masing dan ditulis di bawah afiliasi penulis tanpa ada jarak.

## **E. Abstract dan Keyword**

Abstract bahasa inggris ditulis dengan menggunakan huruf TNR, ukuran 11 pt, regular. Abstrak ditulis sepanjang 150 sampai dengan 300 kata, memuat inti permasalahan yang akan dikemukakan, metode pemecahannya, dan hasil-hasil temuan saintifik yang diperoleh serta kesimpulan yang singkat. Abstrak untuk masing-masing bahasa hanya boleh dituliskan dalam satu paragraf saja dengan format satu kolom. Jarak antar baris adalah satu spasi pada format ini. Setiap artikel harus memiliki Abstract Bahasa inggris dan Abstrak Bahasa Indonesia.

Keyword ditulis dibawah abstract dengan jarak 12 pt dari baris terakhir abstract. Keyword berisi 5 kata kunci yang berhubungan dengan penelitian yang ditulis.

## **F. Abstrak dan Katakunci**

Abstrak bahasa Indonesia ditulis dengan menggunakan huruf TNR, ukuran 11 pt, regular. Abstrak ditulis sepanjang 150 sampai dengan 300 kata, memuat inti permasalahan yang akan dikemukakan, metode pemecahannya, dan hasil-hasil temuan saintifik yang diperoleh serta kesimpulan yang singkat. Abstrak untuk masing-masing bahasa hanya boleh dituliskan dalam satu paragraf saja dengan format satu kolom. Jarak antar baris adalah satu spasi pada format ini. Setiap artikel harus memiliki Abstract Bahasa inggris dan Abstrak Bahasa Indonesia.

Kata kunci ditulis dibawah abstrak dengan jarak 12 pt dari baris terakhir abstract. Keyword berisi 5 kata kunci yang berhubungan dengan penelitian yang ditulis.

## G. Pendahuluan

Bagian pendahuluan ditulis dengan TNR, ukuran 11, Spasi 2. Judul Bab seperti PENDAHULUAN, METODE PENELITIAN dst, ditulis dengan huruf besar, cetak tebal, Rata Kiri. Jarak antara judul bab ke baris pertama paragraph adalah 6 pt (pada bagian after tambahkan 6 pt). Isi dari bab ditulis dengan rata kanan kiri. Aturan ini berlaku juga untuk bagian Metode penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, dan Ucapan Terimakasih.

## H. Daftar Pustaka

Semua rujukan yang diacu dalam teks naskah harus didaftarkan di Daftar Pustaka, demikian juga sebaliknya. Daftar Pustaka harus berisi pustaka-pustaka acuan berasal dari sumber primer (jurnal ilmiah dan berjumlah minimum 80 % dari keseluruhan daftar pustaka) diterbitkan 10 (sepuluh) tahun terakhir. Setiap naskah paling tidak berisi 10 (sepuluh) daftar pustaka acuan dan penulisannya diurutkan sesuai abjad.

Rujukan atau sitasi ditulis di dalam uraian/teks. Untuk naskah berbahasa Indonesia, jika rujukannya dua penulis, ditulis: Smith dan Jones (2009) atau (Smith dan Jones, 2009). Namun jika tiga penulis atau lebih, penulisannya: Smith dkk. (2009) atau (Smith dkk., 2009). Untuk naskah yang berbahasa Inggris: Smith and Jones (2005) atau Smith *et al.*, 2005. Pustaka yang ditulis oleh penulis yang sama pada tahun yang sama dibedakan dengan huruf kecil a, b, dst. baik di dalam teks maupun dalam Daftar Pustaka (misalnya 2005a atau 2005a, b). Referensi ditulis dengan format Harvard reference style. Disarankan untuk menggunakan aplikasi pengelolaan daftar pustaka misalnya *Mendeley*, *Zotero*, *Refworks*, *Endnote*, dan *Reference Manager*.

AOAC, 2002. Guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals. AOAC Int. 1–38.

Belitz, H.-D., Grosch, W., Schieberle, P., 2009. Food Chemistry, 4th ed. Springer-Verlag, Berlin.

Hua, X., Yang, R., 2016. Enzymes in Starch Processing, in: Ory, R.L., Angelo, A.J.S. (Eds.), Enzymes in Food and Beverage Processing. CRC Press, Boca Raton, pp. 139–170. doi:10.1021/bk-1977-0047.

OECD-FAO, 2011. OECD-FAO Agricultural Outlook - OECD [WWW Document].

Pratiwi, T.. Uji Aktivitas Ekstrak Metanolik *Sargassum hystrix* dan *Eucheuma denticulatum* dalam Menghambat  $\alpha$ -Amilase dan  $\alpha$ -Glukosidase. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta, Indonesia.

Setyaningsih, W., Saputro, I.E., Palma, M., Barroso, C.G., 2016. Pressurized liquid extraction of phenolic compounds from rice (*Oryza sativa*) grains. Food Chem. 192. doi:10.1016/j.foodchem.2015.06.102.

Setyaningsih, W., Saputro, I.E., Palma, M., Carmelo, G., 2015. Profile of Individual Phenolic Compounds in Rice ( *Oryza sativa* ) Grains during Cooking Processes, in: International Conference on Science and Technology 2015. Yogyakarta, Indonesia.

## Bagian Tabel dan Gambar

Tabel dan Gambar diletakkan di dalam kelompok teks, sesudah tabel atau gambar tersebut dirujuk. Setiap gambar harus diberi judul tepat di bagian bawah gambar tersebut dan bernomor urut angka Arab. Setiap tabel juga harus diberi judul tabel dan bernomor urut angka Arab, tepat di atas tabel tersebut. Gambar-gambar harus dijamin dapat tercetak dengan jelas, baik ukuran *font*, resolusi, dan ukuran garisnya. Gambar, tabel, dan diagram/ skema sebaiknya diletakkan sesuai kolom di antara kelompok teks atau jika terlalu besar diletakkan di bagian tengah halaman. Tabel tidak boleh mengandung garis-garis vertikal, sedangkan garis-garis horisontal diperbolehkan tetapi hanya bagian yang penting saja.

## Biaya

Bagi penulis yang naskahnya dinyatakan dimuat, dikenakan biaya sebesar Rp 500.000,00 (empat ratus lima puluh ribu rupiah). Pembayaran dilakukan secara langsung ke Redaksi Sumberdaya Akuatik Indopasifik atau dapat ditransfer ke Rekening Mandiri No. 160-00-0389148-4 atas nama Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik. Konfirmasi transfer ke petugas bagian produksi dan distribusi (No. HP. 08114904196) dengan mengirimkan bukti tranfer ke email admin@ejournalfpikunipa.ac.id atau ke Whatsapp 08114904196 (Nurhani).

## Petunjuk Submit Naskah secara Online

Naskah yang sudah memenuhi petunjuk penulisan Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik dikirimkan melalui cara berikut ini:

1. Pengiriman naskah dengan *Online Submission System* di portal *e-journal*, pada alamat <http://ejournalfpikunipa.ac.id>
2. Penulis mendaftarkan sebagai *Author* dengan meng-klik bagian “*Daftar* atau *Register*” atau pada alamat <http://ejournalfpikunipa.ac.id/index.php/JSAI/user/register>
3. Lengkapi semua form yang diminta dan klik *Daftar*
4. Kemudian lakukan login dengan menggunakan username dan password yang tadi anda daftarkan.
5. Setelah Penulis *login* sebagai *Author*, klik “*New Submission*”. Submit naskah terdiri atas 5 tahapan, yaitu: (1) *Start*, (2) *Upload Submission*, (3) *Enter Metadata*, (4) *Upload Supplementary Files*, dan (5) *Confirmation*.
6. Pada bagian *Start*, pilih *Journal Section (Full Article)*, centang semua *checklist*.
7. Pada bagian *Upload Submission*, silakan unggah file naskah dalam MS Word tipe 2013 atau versi lebih baru. Sangat tidak disarankan menggunakan format file office 2003,2007.
8. Pada bagian *Enter Metadata*, masukkan data-data lengkap semua penulis dan afiliasinya, diikuti dengan judul, abstrak, dan indexing keywords.

9. Pada bagian Upload Supplementary Files, diperbolehkan mengunggah file data-data pendukung, surat pengantar, termasuk surat pernyataan keaslian naskah, atau dokumen lainnya.
10. Pada bagian *Confirmation*, klik “*Finish Submission*” jika semua data sudah benar.

### **Template Penulisan Naskah**

Berikut disajikan *Template* penulisan naskah yang disubmit ke Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik. Pembuatan *template* bertujuan untuk memudahkan penulis dan menyeragamkan persepsi format penulisan yang digunakan. Teks dapat di-*copy paste* ke *template* ini sehingga penulis tidak lagi kesulitan untuk menyesuaikan dengan format penulisan yang dimaksudkan. Penting untuk diketahui, *template* berikut menggunakan *MS-Word* tipe 2013 sehingga penulis dianjurkan menggunakan tipe yang sama dengan tujuan mencegah perbedaan tulisan. Penggunaan *MS Word* tipe 2010 masih dapat diterima namun tidak direkomendasikan.



# JURNAL

## SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

Volume 7, Nomor 2, Mei 2023

<b>Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Kembung Lelaki (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Lempasing Bandar Lampung</b> <i>Qadar Hasani, Irvan Hambali, Abdullah Aman Damai, Suparmono Suparmono, David Julian, Luluk Irawati</i>	109 - 120
<b>Potensi Mangrove sebagai Penunjang Ekowisata Bahari di Pantai Ketapang, Desa Batu Menyan, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung</b> <i>Anma Hari Kusuma</i>	121 - 134
<b>Evaluasi Profit dan Kelayakan Finansial Budidaya Pembesaran Ikan Lele Menggunakan Pakan Pelet pada Pokdakan Mina Tanjung Makmur Kabupaten Tulungagung</b> <i>Susadiana, Mochammad Fattah, Pudji Purwanti, Dwi Sofiati, Asyifa Anandya, Diana Aisyah</i>	135 - 142
<b>Carrying Capacity and Suitability Index of Pasir Putih Beach for Ecotourism designation in Manokwari West Papua</b> <i>Sahirudin, Wahyudi, Paulus Boli</i>	143 - 152
<b>Teknologi Budidaya Cacing Sutra (<i>Tubifex sp.</i>) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat</b> <i>Alni Nuraisyah, Rendi Rendi, Muhammad Abror, Retno Cahya Mukti</i>	153 - 160
<b>Identifikasi Molekuler dan Posisi Filogenetik Ikan Sili (<i>Mastacembelidae: Macragnathus</i>) dari Sungai Brantas, Jawa Timur, berdasarkan DNA mitokondria Gen COI</b> <i>Wahyu Endra Kusuma, Ifa Sufaichusan, Bela Fatma Hani Ayu Lestari, Yuni Widayawati</i>	161 - 174
<b>Analisis Indeks Keragaman Hasil Tangkapan pada Rumpon Berbasis Sumberdaya Lokal di Perairan Kuala Daya Kabupaten Aceh Jaya</b> <i>Melisa Rahayu, Muhammad Rizal, Hafinuddin Hafinuddin, Samsul Bahri, Ikhsanul Khairi, Afdhal Fuadi, Mursyidin Zakaria, Muhammad Ali Sarong</i>	175 – 190
<b>Komposisi Hasil Tangkapan Ikan di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat</b> <i>Jeremias Rumala Tuhumena, Lindon Robinson Pane, Sedy Lely Merly, Rosa Delima Pangaribuan, Dandi Saleky</i>	161 - 174
<b>Analisis Vegetasi Mangrove di Kelurahan Bonkawir Kota Waisai Kabupaten Raja Ampat</b> <i>Simon Sanadi, Novelina Tampubolon, Nurhani Widiastuti, Fanny Fransina C Simatauw, Marjan Bato, Bernadus Duwit</i>	175 - 190
<b>Model Pengembangan Bisnis Pukat Cincin Skala Kecil Berkelanjutan Pada KM Pricilia di Desa Latta, Kota Ambon</b> <i>Simon Marshall Picaulima, Meyske Angel Rahantoknam, Sona Sonia Renew, Baleta Jamlean, Sandra Yani Rettob, Aditiya Bakri</i>	191 - 200

Jurnal Online : [www.ejournalfpikunipa.ac.id](http://www.ejournalfpikunipa.ac.id)

Print ISSN: 2550-1232



9 772550 092002

Elektronik ISSN: 2550-0929



9 772550 123003