

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

**JURNAL**

**SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK**

**Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan**

**Volume 5, Nomor 4, November 2021**

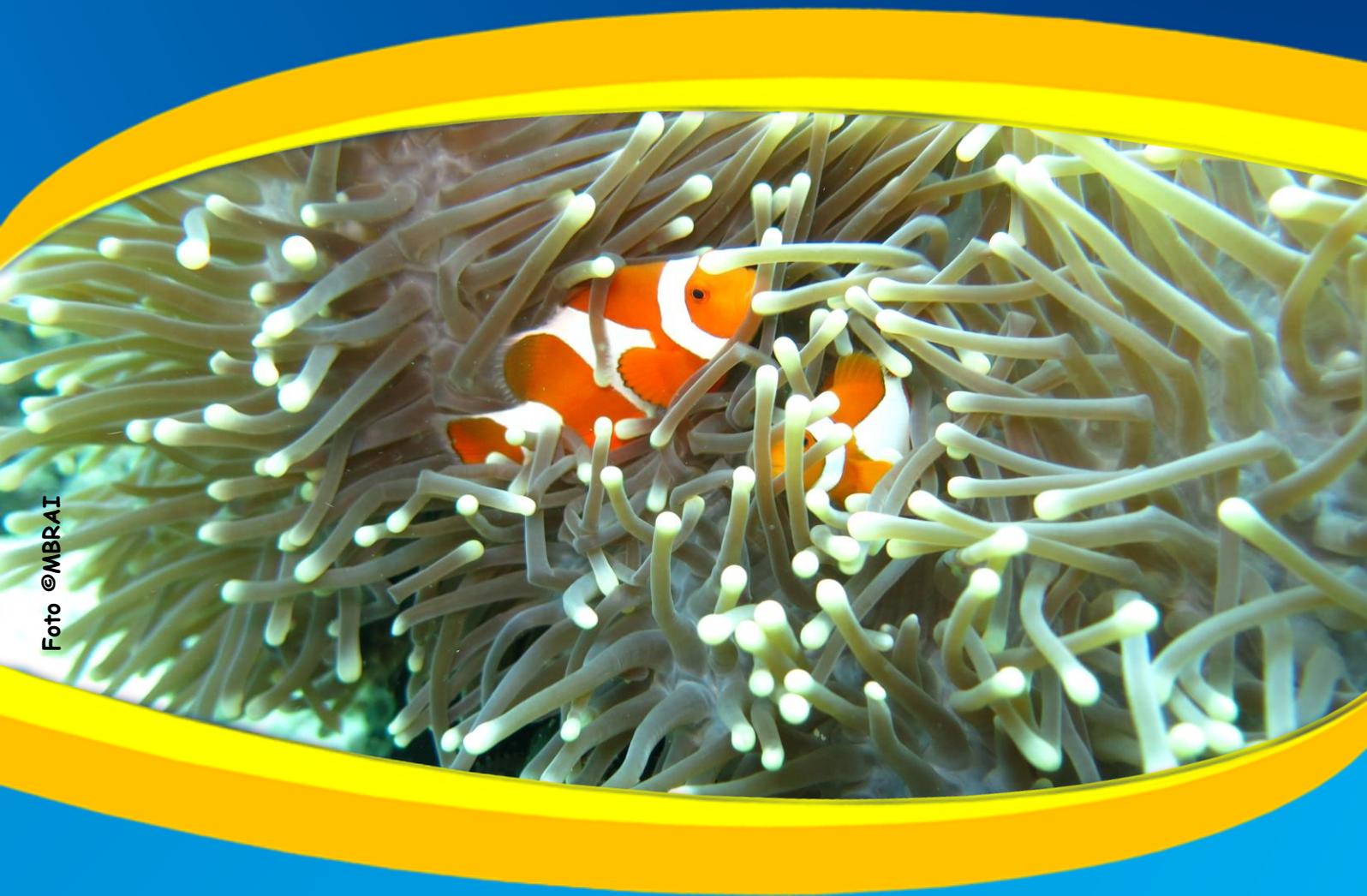


Foto ©MBRAI



**Diterbitkan oleh:**  
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**  
**UNIVERSITAS PAPUA**  
**MANOKWARI**





# **JURNAL**

## **SUMBERDAYA AKUATIK INDOPASIFIK**

Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan

**Volume 5, Nomor 4, November 2021**

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*

Simon P.O. Leatemia, S.Pi, M.Si

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 5, Nomor 4, November 2021

### DAFTAR ISI

<b>Komposisi Makrozoobentos di Sungai Desa Tolomato Kecamatan Suwawa Tengah, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo</b> <i>Febiyanti Padja, Ade Irma Polamolo, Miftahul Khair Kadim, Nuralim Pasingi</i>	357-362
<b>Efektivitas Pemanenan Mikroalga (<i>Spirulina platensis</i>) dengan Metode Elektrokoagulasi menggunakan Tegangan yang Berbeda</b> <i>Aidil Fadli Ilhamdy, Ginanjar Pratama, Jumsurizal Jumsurizal, Raja Marwita Sari Putri, Darma Saputra</i>	363-372
<b>Hubungan Persepsi dan Karakteristik Sosial Ekonomi Budaya Masyarakat dalam Pengembangan Ekowisata Bahari di Pulau Nusmapi</b> <i>Selvi Tebay, Yuanike Kaber, Elsha Prangin Angin, Emmanuel Manangkalangi, Agnestesya Manuputty, Mina Regina Rumayomi</i>	373 - 381
<b>Kinerja Pertumbuhan Larva Ikan Depik (<i>Rasbora tawarensis</i>) dengan Tingkat Pemberian Pakan yang Berbeda</b> <i>Siti Komariyah, Hilwatun Nisa, Iwan Hasri</i>	387 - 394
<b>Dampak Program Bantuan Sepeda Motor Bercoolbox Terhadap Pendapatan Pedagang Ikan Keliling Di Provinsi Gorontalo</b> <i>Sitti Sabariah Machmud, Mahludin Baruwadi, Azis Salam</i>	395 - 406
<b>Potensi Ekstrak Makroalga Watercress sebagai Anti Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> secara in vitro</b> <i>Qurrota A'yunin, Dinarti, Nurhabibah, Budianto</i>	407 - 414
<b>Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan Armada Perikanan Skala Kecil di Kei Kecil Bagian Timur, Kepulauan Kei</b> <i>Simon Marsholl Picaulima, Eko Sri Wiyono, Mulyono Sumitro Baskoro, Mochammad Riyanto</i>	415 - 428
<b>Studi Komunitas Padang Lamun di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara</b> <i>Ilham Antariksa Tasabaramo, Riska Riska, Petrus C. Makatipu, Aditya Hikmah Nugraha, Hasan Eldin Adimu</i>	429 - 438

<b>Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18</b> <i>I Made Aditya Nugraha, Rasdam Rasdam, Resky Amalia Rajab</i>	<b>439 – 446</b>
<b>Histopatologi Dan Ekspresi TNF-<math>\alpha</math> (Tumor Necrosis Factor-<math>\alpha</math>) Terhadap Kerusakan Hati akibat Invasi Parasit pada Ikan Kembung (<i>Rastrelliger brachysoma</i>)</b> <i>Amarens Lekatompessy, Shelly Mieke Pattipeiluhu, Betsy Jane Pattiasina</i>	<b>447 – 452</b>



## Komposisi Makrozoobentos di Sungai Desa Tolomato Kecamatan Suwawa Tengah, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo

Composition of the Macrozoobenthic in the River in Tolomato Village, Central Suwawa District, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province

Febiyanti Padja<sup>1</sup>, Ade Irma Polamolo<sup>1\*</sup>, Miftahul Khair Kadim<sup>2</sup>, Nuralim Pasinggi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Sarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

\*Korespondensi: ipolamolo12@gmail.com

### ABSTRAK

Sungai Tolomato merupakan sungai kecil yang berada di Desa Tolomato yang terhubung langsung dengan sungai utama yang ada di Provinsi Gorontalo yaitu Sungai Bone. Metode yang digunakan adalah *survey* dan *purposive sampling*. Tujuan penelitian untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobentos di sungai Tolomato. Hasil penelitian ditemukan 1.181 individu yang terbagi dalam 11 famili. Ditemukan makrozoobentos sebanyak 6 ordo (Diptera, Ephemeroptera, Coleoptera, Tricoptera, Plecoptera, Lepidoptera) dan 11 famili (Chironomidae, Ceratopogoninae, Tabanidae, Limoniidae, Athericidae, Baetidae, Caenidae, Elmidae, Hydropsychidae, Perlodidae, Crambidae) dari kelas insekta. Komposisi makrozoobentos yang paling banyak ditemukan yaitu dari ordo Diptera sebesar 80%.

**Kata kunci:** Komunitas; Makrozoobentos; Sungai; Desa Tolomato

### ABSTRACT

Tolomato Stream is a small river located in Tolomato Village which is directly connected to the main river in Gorontalo Province, namely the Bone River. The method used was a survey and purposive sampling. The research objective was to determine the structure of the macrozoobenthic community in the Tolomato stream. The results showed that 1,181 individuals were divided into 11 families. There were 6 orders of macrozoobenthos (Diptera, Ephemeroptera, Coleoptera, Trichoptera, Plecoptera, Lepidoptera) and 11 families (Chironomidae, Ceratopogonidae, Tabanidae, Limoniidae, Athericidae, Baetidae, Caenidae, Elmidae, Hydropsychidae, Perlodidae, Crambidae classes). The composition of macrozoobenthos that was mostly found was from the Diptera order of 80%.

**Keywords:** Community; Macrozoobenthos; river; Tolomato Village

### PENDAHULUAN

Sungai adalah salah satu ekosistem air tawar yang memiliki peranan sangat penting yaitu sebagai sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya. Banyak aktivitas manusia baik itu di daerah pedesaan maupun di lingkungan perkotaan yang tidak luput dari

pemanfaatan air sungai (Purdyaningrum *et al.*, 2013). Ekosistem sungai sangat dipengaruhi oleh aktivitas manusia (Kadim *et al.*, 2013).

Masuknya buangan dalam jumlah besar dari bagian hulu hingga bagian tengah sungai secara terus menerus akan mengakibatkan sungai tidak mampu lagi

melakukan pemulihan. Akhirnya akan terjadi gangguan keseimbangan terhadap konsentrasi faktorkimia, fisika, dan biologi dalam sungai (Kadim, 2014).

Perairan sungai Desa Tolomato adalah salah satu anak sungai yang masuk ke dalam sungai Bone yang merupakan sungai terbesar di Gorontalo. Sungai memiliki fungsi yang sangat penting yaitu sebagai tempat hidup biota perairan termasuk didalamnya yaitu organisme bentos. Zulkifli dan Setiawan (2011) menyatakan bahwa makrozoobentos adalah organisme yang berada di dasar perairan dan memiliki pergerakan relatif lambat, siklus hidup yang relatif lama sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kualitas perairan. Selain itu menurut Wanidar et al., (2016) habitat makrozoobentos terdapat di berbagai macam perairan.

Makrozoobentos adalah organisme akuatik yang mendapatkan paparan secara akumulatif, akibat perubahan kualitas air selama hidupnya. Oleh karena itu, organisme ini dapat merefleksikan keadaan lebih awal ketika kondisi lingkungan berubah menjadi buruk. Keadaan ini yang memberikan keuntungan dalam menganalisis kondisi

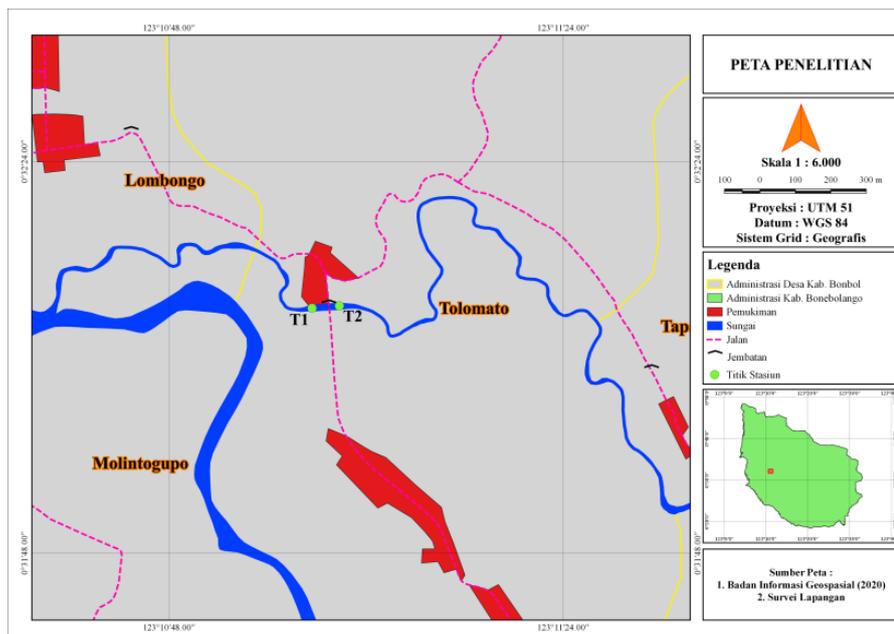
lingkungan, seperti halnya keadaan lingkungan saat sampling (Bahri, 2014). Berdasarkan penjelasan diatas, Informasi tentang komunitas makrozoobentos sangat diperlukan untuk melihat kondisi lingkungan perairan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dari makrozoobentos yang ada di sungai Tolomato. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi makrozoobentos terutama yang berada di sungai.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2020 di Sungai Tolomato, Kecamatan Suwawa Tengah, Kabupaten Bone Bolango.

Penelitian ini menggunakan metode survei. Penentuan lokasi penelitian ataupun penentuan titik *sampling* dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kondisi tata guna lahan atau kondisi ekologi. Titik 1 adalah kawasan yang masih relatif alami dan belum terdapat banyak gangguan sedangkan Titik 2 merupakan daerah pemukiman warga.



Gambar 1. Sungai Tolomato

### Pengambilan Sampel Makrozoobentos

Pengambilan sampel dilakukan hanya satu kali saja pada masing-masing titik, dimana jarak antar titik yaitu 100m. Sampel makrozoobentos diambil menggunakan alat *Kick Net* pada daerah riffle sepanjang 10 m ke arah hulu. *Kick net* memiliki ukuran 220×450 mm dengan tinggi 100-150 cm dan ukuran mata jaring 500 µm. Sampel makrozoobentos yang tersaring dibersihkan dan dipisahkan dari partikel lain seperti sampah organik ataupun lumpur. Sampel dimasukkan ke dalam kantong sampel kemudian diawetkan menggunakan Alkohol 96%. Sampel selanjutnya dibawa ke Laboratorium Hidrobiologi dan Biometrik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo untuk diidentifikasi.

### Analisis Data

Proses identifikasi sampel makrozoobentos menggunakan Mikroskop stereo. Identifikasi dilakukan

hingga pada tingkat famili atau sub-famili dengan menggunakan buku identifikasi yang mengacu pada Quigley (1977), Hawking & Smith (1997) dan De Zwart dan Triverdi (1995). Selanjutnya dilakukan perhitungan kepadatan menggunakan rumus:

$$D = ni/A$$

Dimana:

$D_i$  = Kepadatan makrozoobentos (individu/m<sup>2</sup>)

$ni$  = Jumlah makrozoobentos yang ditemukan

$A$  = Luas area *sampling* (m<sup>2</sup>)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, makrozoobentos ditemukan sebanyak 11 famili dan enam ordo dari kelas Insekta. Makrozoobentos yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Tolomato

No	Ordo	Famili	Titik 1	Titik 2
1	Diptera	Chironomidae	475	467
2	Diptera	Ceratopogonidae	12	13
3	Diptera	Tabanidae	1	2
4	Diptera	Limoniidae	3	0
5	Diptera	Athericidae	1	1
6	Ephemeroptera	Baetidae	100	54
7	Ephemeroptera	Caenidae	5	3
8	Coleoptera	Almidae	9	10
9	Trichoptera	Hydropsychidae	2	14
10	Plecoptera	Perlodidae	3	4
11	Lepidoptera	Cramdidae	2	0
Jumlah			613	568
Kepadatan			153 ind/m <sup>2</sup>	142 ind/m <sup>2</sup>

Makrozoobentos yang ditemukan keseluruhannya berasal dari kelas insekta. Menurut Mar'i et al., (2018), hal ini disebabkan karena kelas insekta memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan perairan termasuk perairan yang memiliki substrat yang berbatu, kerikil, berpasir dan

berlumpur serta arus yang beragam menjadi tempat hidup yang sesuai bagi kelas ini.

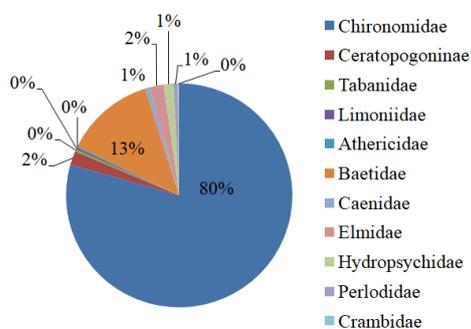
Secara umum dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa kepadatan makrozoobentos lebih tinggi pada Titik 1 dibandingkan pada Titik 2. Makrozoobentos yang ditemukan di dominasi

oleh famili Chironomidae dengan individu tertinggi berada pada Titik 1.

Menurut Kawirian *et al.*, (2020), famili Chironomidae adalah famili dari ordo Diptera yang memiliki penyebaran paling luas, beragam, dan yang paling melimpah dari seluruh famili makro-invertebrata benthik pada ekosistem akuatik terutama sungai pegunungan. Selain itu menurut Purnama (2018), Diptera juga merupakan kelompok yang mendominasi komunitas hewan benthos di sungai karena Diptera memiliki anggota kelompok yang banyak.

### Komposisi Makrozoobentos

Komposisi dan kelimpahan makrozoobenthos bergantung pada sensitifitas atau toleransi terhadap perubahan lingkungan. Setiap komunitas dapat memberikan respon terhadap perubahan kualitas lingkungan dengan menyesuaikan diri pada struktur komunitasnya (Sulphayrin *et al.*, 2018). Komposisi makrozoobentos yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram komposisi berdasarkan famili makrozoobentos

Komposisi makrozoobentos yang paling banyak ditemukan yaitu dari famili Chironomidae dan komposisi terendah yaitu dari famili Athericidae dan Crambidae. Seperti halnya penelitian Rachman *et al.*, (2016) bahwa komposisi kepadatan makrozoobenthos yang tinggi yaitu dari ordo Diptera famili Chironomidae.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rijaluddin *et al.*, (2017) Larva *Chironomus* sp. juga ditemukan hidup melimpah di Situ Kuru. Larva ini termasuk ke dalam ordo diptera. Kehadiran larva *Chironomus* sp. pada perairan diduga karena adanya sumber makanan yang cukup tinggi bagi larva ini. Larva ini akan memakan hasil sedimentasi dari alga-alga yang sudah mati di dasar perairan.

Menurut Minggawati (2013), keanekaragaman makrozoobentos yang lebih tinggi cenderung berada pada perairan yang dangkal seperti halnya sungai di Desa Tolomato yang memiliki perairan dangkal sehingga intensitas cahaya matahari dapat menembus seluruh badan air hingga mencapai dasar perairan. Daerah dangkal memiliki variasi habitat yang lebih besar dibandingkan daerah yang lebih dalam sehingga cenderung mempunyai makrozoobentos yang beranekaragam.

### KESIMPULAN

Komposisi makrozoobentos yang ditemukan berasal dari kelas insekta yang terdiri dari 6 Ordo dan 11 famili. Makrozoobentos tertinggi berada pada Titik 1 dan terendah pada Titik 2. Makrozoobentos yang ditemukan di dominasi oleh famili Chironomidae.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. (2014). Pengaruh Ukuran Sampel Makrozoobentos Bioindikator Terhadap Penilaian Tingkat Pencemaran Air Sungai. *Jurnal Sumber Daya Air*, 10(2), 181–194.  
<https://doi.org/10.32679/jsda.v10i2.135>
- Hawking, J. H., & Smith, F. J. (1997). *Colour guide to invertebrates of Australian inland waters* (Issue 8). Co-operative Research Centre for Freshwater Ecology, Murray-Darling
- Kadim, M. K. (2014). Zonasi Sungai

- Umbulrejo di Kecamatan Dampit Kabupaten Malang Berdasarkan Komunitas Makrozoobentos. *Jurnal Nike*, 2(2).  
<https://doi.org/10.37905/v2i2.1253>
- Kadim, M. K., Sudaryanti, S., & Yuli, E. H. (2013). Pencemaran Residu Pestisida Di Sungai Umbulrejo Kecamatan Dampit Kabupaten Malang. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 20(3), 262–268.
- Kawirian, R. R., Nurcahyanto, A., Abdillah, D., Panggabean, G. T., Afif, M. I., Pulungan, A., Rahman, C. Q. A., Ishak, M., & Krisanti, M. (2020). Produktivitas Sekunder Organisme Bentik (Ordo Diptera) di Sungai Cigambreng, Desa Tapos, Kecamatan Tenjolaya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 4(1).  
<https://doi.org/10.29244/jppt.v4i1.30904>
- Mar'i, H., Izmiarti, I., Nofrita, N. (2017). Komunitas Makrozoobentos di Sungai Gua Pintu Ngalau pada Kawasan Karst di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 5(1), 41–49.  
<https://doi.org/10.25077/jbioua.5.1.41-49.2017>
- Minggawati, I. (2013). Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Perairan Rawa Banjiran Sungai Rungan, Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 2(2), 64–67.
- Purdyaningrum, L. R., Rahadian, R., & Muhammad, F. (2013). Struktur Komunitas Larva Trichoptera Di Sungai Garang Semarang. *Jurnal Biologi*, 2(4), 54–63.
- Purnama, A. A. (2018). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Kumu Kabupaten Rokan Hulu. *Agroprimatech*, 2(1), 39–42.
- Quigley, M. (1977). *Invertebrates of streams and rivers*. Edward Arnold.
- Rachman, H., Priyono, A., & Wardiatno, Y. (2016). Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai di Sub DAS Ciliwung Hulu. *Media Konservasi*, 21(3), 261–269.  
<https://doi.org/10.29243/medkon.21.3.261-269>
- Rijaluddin, A. F., Wijayanti, F., & Haryadi, J. (2017). Struktur komunitas makrozoobentos di Situ Gintung, Situ Bungur dan Situ Kuru, Ciputat Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2), 139–147.  
<https://doi.org/10.29122/jtl.v18i2.1613>
- Sulphayrin. Ola, L.O.L., Arami, A. (2018). Komposisi dan Jenis Makrozoobenthos (Infauna) Berdasarkan Ketebalan Substrat Pada Ekosistem Lamun Di Perairan Nambo Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 3(4), 343–352.
- Wanidar. Sarong, M.A., Dewiyanti, I. (2016). Kajian Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Kuala Tuha Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya. *Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 404–411.
- Zulkifli, H., & Setiawan, D. (2011). Struktur komunitas makrozoobentos di perairan sungai musi kawasan Pulokerto sebagai instrumen biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(1), 95–99.  
<http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/9106>
- Zwart, D., Triverdi, R.C. (1995). Taxonomical Key for Biologic Water Quality Determination. Balitbang Project.



## Efektivitas Pemanenan Mikroalga (*Spirulina platensis*) dengan Metode Elektrokoagulasi menggunakan Tegangan yang Berbeda

The effectiveness harvesting of microalgae (*Spirulina platensis*) with electrocoagulation method using different voltage

Aidil Fadli Ilhamdy<sup>1</sup>, Ginanjar Pratama<sup>2\*</sup>, Jumsurizal<sup>1</sup>, Raja Marwita Sari Putri<sup>1</sup>, Darma Saputra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, 29111, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, 42122, Indonesia

\*Korespondensi: ginanjarpratama@untirta.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian budidaya *Spirulina platensis* skala laboratorium di Indonesia mengalami perkembangan yang cukup signifikan, tetapi banyak kendala pada saat pemanenan yaitu mulai dari harga yang tinggi, cara pemanenan yang kurang efektif dan waktu pemanenan yang sangat lama. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode elektrokoagulasi dalam pemanenan *S. platensis* menggunakan tegangan yang berbeda. Tahapan penelitian meliputi budidaya mikroalga, proses elektrokoagulasi, dan pemanenan *S. platensis*, kemudian dilanjutkan dengan analisis biomassa *S. platensis*, komposisi proksimat, dan kualitas air (pH, suhu, dan kadar besi (Fe)). Perlakuan panen mikroalga dengan metode elektrokoagulasi menggunakan tegangan 0, 5, 10 dan 15 volt (kode masing-masing F0, F1, F2, dan F3). Panen biomassa terbaik dengan elektrokoagulasi dari perlakuan F3 adalah 6,05 gr/L. Hasil analisis proksimat *S. platensis* pada perlakuan F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu kadar air sebesar 24,58%; 12,32%; 15,36%; 17,48%, kadar abu sebesar 26,56%; 22,42%; 26,53%; 34,99%, kadar protein sebesar 34,24%; 30,26%; 25,81%; 21,67%, kadar lemak sebesar 1,27%; 0,86%; 1,65%; 0,65%, dan kadar karbohidrat sebesar 13,35%; 34,15%; 30,66%; 25,22%. Hasil kualitas air perlakuan F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut adalah pH 7, 7, 9, 8, suhu 32°C, 32°C, 32°C, 34°C, kadar besi (Fe) 0,1 mg/L; 8,01 mg/L; 12,58 mg/L; 12,29 mg/L. Perlakuan terbaik terjadi pada pemanenan F3 karena biomassa yang dipanen sangat tinggi.

**Kata kunci:** elektrokoagulasi; metode pemanenan; *Spirulina platensis*

### ABSTRACT

Research on laboratory scale *Spirulina platensis* cultivation in Indonesia has developed quite a lot, however, several obstacles occur at harvest time, ranging from high prices and a very long time. Therefore this study aims to determine the effectiveness of the use of electrocoagulation in harvesting *S. platensis* using different voltage. The research phase included microalgae cultivation, electrocoagulation process, and harvesting of *S. platensis*, then continued with an analysis of biomass *S. platensis*, proximate composition, and water quality (pH, temperature, and Ferro (Fe) content). The treatment of electrocoagulation method harvesting of microalgae with voltages 0, 5, 10, and 15 volts (F0, F1, F2, and F3, respectively) were applied in this study. The best biomass harvested with electrocoagulation from F3 treatment was 6.05 gr/L. The proximate content of *S. platensis* with F0, F1, F2, and F3 treatments were moisture 24.58%, 12.32%, 15.36%, 17.8%, ash 26.56%, 22.42%, 26.53%, 34.99%, protein

34.24%, 30.26%, 25.81%, 21.67%, fat 1.27%, 0.86%, 1.65%, 0.65%, and carbohydrate 13.35%, 34.15%, 30.66%, 25.22%, respectively. The water quality result showed with, F0, F1, F2, and F3 treatments were pH 7, 7, 9, 8, temperature 32°C, 32°C, 32°C, 34°C, Ferro (Fe) 0.1 mg/L, 8.01 mg/L, 12.58 mg/L, 12.29 mg/L, respectively. The best treatment with electrocoagulation method harvesting was F3.

**Keywords:** *electrocoagulation; harvesting method; Spirulina platensis*

## PENDAHULUAN

Mikroalga merupakan tumbuhan air tingkat rendah dengan ukuran mikroskopis (yang tidak dapat dibedakan berdasarkan akar, batang, dan daunnya). Mikroalga dapat tumbuh di daerah air tawar, payau, dan laut (Gami *et al.* 2011; Pohl *et al.* 1987; Puspanadan *et al.* 2018; Samek *et al.* 2013). Terdapat beberapa jenis kandungan dari mikroalga yang sangat bermanfaat bagi manusia, seperti *xanthophyll*, lutein,  $\beta$ -carotene, vitamin C, vitamin E, asam linoleat (LA),  $\gamma$ -linoleic acid (GLA), *arachidonic acid* (AA), *eicosapentaenoic acid* (EPA), dan *docosahexaenoic acid* (DHA) (Ambrozova *et al.* 2014; Spolaore *et al.* 2006; Zhu *et al.* 2018). Mikroalga memiliki polisakarida yang dapat diaplikasikan pada kosmetik, makanan fungsional, zat aditif makanan, dan bioremediasi (Spolaore *et al.* 2006). *Spirulina platensis* merupakan mikroalga yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena mikroalga ini memiliki keunikan. Salah satu ciri khasnya adalah kandungan nutrisinya yang lengkap terutama protein mencapai 60-71% (Hadiyanto dan Hendroko 2014). Kandungan tersebut mudah diserap dan dicerna oleh tubuh manusia karena memiliki dinding sel yang lunak (Promya *et al.* 2008).

Banyak penelitian budidaya *S. platensis* yang telah dilakukan dalam skala laboratorium karena tingginya permintaan terhadap *S. platensis* di pasaran (Soni *et al.* 2017). Kendati demikian, tantangan dan kendala yang dihadapi dalam penerapan skala usaha adalah teknologi pemanenannya. Menurut Sim *et al.* (1988), untuk menghasilkan biomassa yang lebih tinggi, teknik pemanenan memainkan peran penting dalam budidaya. Beberapa

cara pemanenan dalam budidaya *S. platensis* adalah skining, getaran ultrasonik, flotasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan sentrifugasi (Barros *et al.* 2015; Sim *et al.* 1988; Singh dan Patidar 2018).

Chen *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemisahan mikroalga dari media cair secara efektif dapat dilakukan menggunakan sentrifugasi kecepatan tinggi, meskipun dalam skala laboratorium proses ini efektif digunakan, namun proses ini juga memiliki kekurangan dalam hal biaya operasional. Menurut Grima *et al.* (2003), proses pemanenan mikroalga dengan ukuran sel yang besar paling efektif diterapkan menggunakan metode filtrasi. Namun, proses filtrasi belum sesuai untuk pemanenan mikroalga dengan ukuran sel yang kecil, dan pada metode ini waktu pemanenan yang dibutuhkan lebih lama.

Salah satu cara pemanenan mikroalga yang cepat dan praktis adalah dengan elektrokoagulasi (Ghernaout 2019). Menurut Mollah *et al.* (2001), elektrokoagulasi adalah proses pengendapan dan penggumpalan partikel halus dalam air, menggunakan energi listrik. Penelitian tentang elektrokoagulasi untuk pemanenan mikroalga jenis *S. platensis* masih dalam tahap pengembangan (Milledge dan Heaven 2013). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan elektrokoagulasi dalam pemanenan *S. platensis* menggunakan tegangan yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

Sampel *S. platensis* berasal dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP), Jepara, yang di

kultivasikan di Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji untuk dilakukan pengujian lebih lanjut.

### Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah *S. platensis*. Bahan lain yang digunakan adalah akuades, alkohol (Merck, 99%), NaNO<sub>3</sub> (Merck, 99%), NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (Merck, 99%), Na<sub>2</sub>EDTA (Merck, 99%), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (Merck, 99%), MnCl<sub>2</sub> (Merck, 99%), FeCl<sub>3</sub> (Merck, 99%), vitamin B<sub>12</sub> (IPI, 72%), klorin (Merck, 99%) dan natrium (Merck, 99%).

### Alat

Alat-alat yang digunakan meliputi multitester (Lutron YK 2005 WA), Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) (Shimadzu AA-7000), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV 1800), oven (Mettler UN55), Soxhlet (IWAKI Soxh Set 1000), Kjeldahl analisis (KjelFlex K-360) dan tanur (Thermolyne F6010),

### Proses Kultivasi (Ilhamdy et al. 2017)

Sebanyak 2 ml isolat *S. platensis* diinokulasi ke dalam 3 liter media Walne (100 g NaNO<sub>3</sub>; 20 g NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; 45 g Na<sub>2</sub>EDTA; 33,6 g H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; 0,36 g MnCl<sub>2</sub>; 1,3 g FeCl<sub>3</sub>). Selanjutnya proses inkubasi dilakukan selama seminggu. Pada proses ini inokulan yang telah dibudidayakan dipindahkan sebanyak 3 L ke dalam 30 L media Walne. Budidaya dilakukan pada wadah dengan aerasi *nonstop* di bawah sinar lampu dan ditempatkan pada suhu kamar. Pada proses ini dilakukan pengumpulan data pertumbuhan mikroalga setiap 24 jam yang meliputi *Optical Density* (OD), pH, dan suhu. Produktivitas biomassa diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 620 nm berdasarkan densitas optiknya (OD) selama periode pertumbuhan. Mikroalga yang telah mencapai ukuran OD 0,5 (fase stationer) kemudian dipanen (Addini et al. 2017).

### Proses Elektrokoagulasi (Modifikasi Uduman et al. 2011)

Pertumbuhan mikroalga yang telah mencapai ukuran OD 0,5 (fase stationer) kemudian diambil dan dimasukkan kedalam wadah berisi air laut sebanyak 1 L. Rangkaian elektrokoagulasi (Gambar 1) kemudian dipersiapkan dan bagian elektrodanya (anoda dan katoda) selanjutnya dipasang kedalam wadah secara berlawanan. Plat elektroda rangkaian elektrokoagulasi ini terbuat dari plat *stainless steel*. Percobaan dilakukan dalam jangka waktu 10 menit dengan tegangan konstan masing-masing perlakuan yaitu 5, 10, dan 15 volt. Setelah mencapai waktu yang ditentukan proses ini dihentikan. Sebelum sampel diambil, mikroalga didiamkan selama 5 menit untuk memastikan mikroalga terpisah dan terkonsentrasi secara sempurna dengan cara mengendap atau mengapung ke permukaan. Selanjutnya sampel diambil menggunakan *plankton net* dan ditiriskan selama 15 menit, kemudian dilakukan uji keefektifitasan pemanenan (rendemen), kualitas air, kadar besi (Fe), dan proksimat.

### Kualitas Air

Pengamatan kualitas air meliputi pH, suhu, dan kadar besi (Fe). Pengecekan pH dan suhu dilakukan menggunakan multitester pada air sebelum dan sesudah pemanenan (Ilhamdy et al. 2017). Kadar besi (Fe) pada air baru diuji setelah pemanenan dilakukan. Pada tahap ini dilakukan dengan cara mempersiapkan 100 ml larutan sampel kemudian dilakukan penambahan 5 ml HNO<sub>3</sub> selanjutnya dipanaskan hingga larutan tersebut hampir kering. Setelah hampir kering ditambahkan 50 ml akuades dan di masukan ke dalam labu ukur 100 ml melalui kertas saring dan ditambahkan akuades hingga batas tera labu ukur. Selanjutnya dilakukan pembuatan kurva kalibrasi menggunakan larutan baku Fe dengan cara memasukkannya ke dalam AAS menggunakan konsentrasi yang berbeda. Pengukuran dilakukan dengan

panjang gelombang AAS sebesar 248,3 nm hingga didapatkan persamaan garis regresi. Selanjutnya larutan sampel yang telah dipersiapkan tadi diukur dengan panjang gelombang yang sama dan hasilnya kemudian dihitung berdasarkan persamaan regresi yang telah dibuat menggunakan larutan baku Fe (Siahaan 2019).

### Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang digunakan mengacu pada AOAC (2007). *S. platensis* yang dipanen dalam keadaan biomassa basah kemudian dianalisis kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidratnya. Kadar air ditentukan menggunakan oven dengan suhu 100°C. Kadar abu diperoleh dengan cara membakar sampel dalam tanur pada suhu (600°C) hingga terbentuk abu. Kadar protein kasar ditentukan menggunakan metode Kjeldahl, dan kadar lemak menggunakan soxhlet, serta nilai karbohidrat dihitung menggunakan konsep *by difference*.

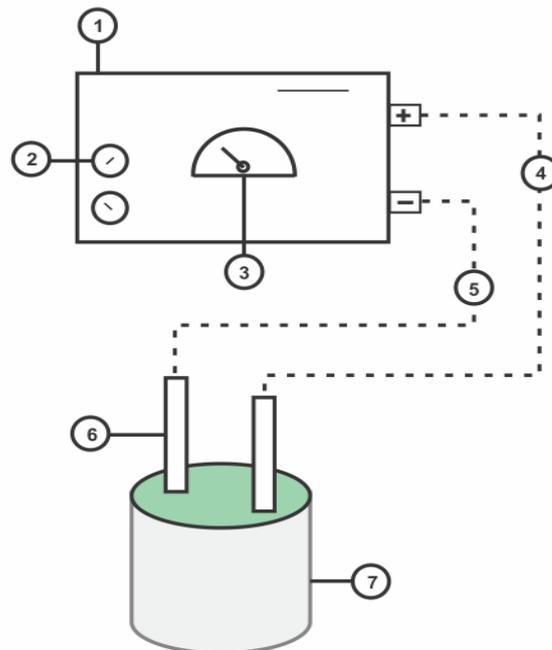
### Analisis Data (Steel dan Torrie 1991)

Pada analisis data dilakukan dengan bantuan komputer program SPSS 22. Rancangan percobaan ada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan sampel menggunakan beda tegangan yaitu 0, 5, 10, dan 15 volt. Kode perlakuan sampel yaitu F0 (0 volt), F1 (5 volt), F2 (10 volt), dan F3 (15 volt) dengan tiga kali pengulangan. Model rumus rancangan yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- $Y_{ijk}$  : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i & ulangan ke-j
- $\mu$  : nilai tengah umum
- $\tau_i$  : pengaruh perlakuan ke-i
- $\epsilon_{ij}$  : galat percobaan pada perlakuan ke-i & ulangan ke-j.



Gambar 1. Rancangan alat elektrokoagulasi (Keterangan: (1) *power supply*, (2) variabel *power supply*, (3) *voltmeter*, (4) katoda (+), (5) anoda (-), (6) *plat stainless steel*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen *S. platensis*

Mikroalga yang dibudidayakan di akuarium dipindahkan ke wadah satu liter, kemudian anoda dan katoda dimasukkan ke dalam wadah dan diberi energi oleh arus searah (DC). Perlakuan F0 dipanen menggunakan jaring plankton, sedangkan untuk perlakuan F1, F2, F3 menggunakan metode elektrokoagulasi dengan tegangan masing-masing 5, 10, 15 volt. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa rendemen mikroalga yang dipanen dengan perlakuan F3 memperoleh rendemen tertinggi yaitu 6,05 gr dalam satu liter air budidaya. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanenan *S. platensis* dengan metode elektrokoagulasi 15 volt menghasilkan biomassa lebih banyak dibandingkan dengan plankton net (F0).

Menurut Uduman *et al.* (2011), gumpalan sel mikroalga yang mengapung atau mengendap dikarenakan adanya proses elektrokoagulasi. Hal itu terlihat dari adanya gelembung-gelembung yang ditimbulkan oleh katoda sehingga sel mikroalga menggumpal dan mengapung ke permukaan (Mollah *et al.* 2001). Jika dua buah elektroda ditempatkan dalam sebuah elektrolit dan dialiri arus listrik searah, maka akan terjadi gejala dekomposisi elektrolit. Peristiwa ini membuat ion negatif tereduksi sehingga berpindah ke anoda dan ion positif (kation) berpindah ke katoda. Pada anoda akan dihasilkan gas berupa gelembung udara dan buih, kemudian gas akan mengikat partikel koloid mikroalga sehingga partikel yang tidak stabil tersebut terdorong ke permukaan (Hakizimana *et al.* 2017). Proses pemanenan menggunakan elektrokoagulasi dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 1.** Rendemen hasil panen mikroalga *S.platensis*.

Perlakuan	Berat sampel (gr)
F0	3,24 ± 0,15
F1	1,03 ± 0,01
F2	2,29 ± 0,34
F3	6,05 ± 0,61



**Gambar 2.** Proses pemanenan *S. platensis* menggunakan metode elektrokoagulasi

### Kualitas Air

Perubahan suhu pada kualitas air yang diamati tidak menunjukkan perubahan yang berarti. Pada perlakuan F0, F1, dan F2 suhunya tidak mengalami perubahan (jumlahnya tetap sebelum dan sesudah panen). *S. platensis* dapat mentolerir suhu pada kisaran 20-40°C, dan suhu optimum antara 25-35°C (Yilmaz 2012). Pada perlakuan F3 terjadi peningkatan suhu sebesar 1°C dari 33°C menjadi 34°C. Menurut Uduman et al. (2011), peningkatan biomassa hasil panen mikroalga juga disebabkan oleh sistem konduktivitas listrik yang menyebabkan peningkatan suhu, sehingga tegangan yang besar menyebabkan suhu media meningkat.

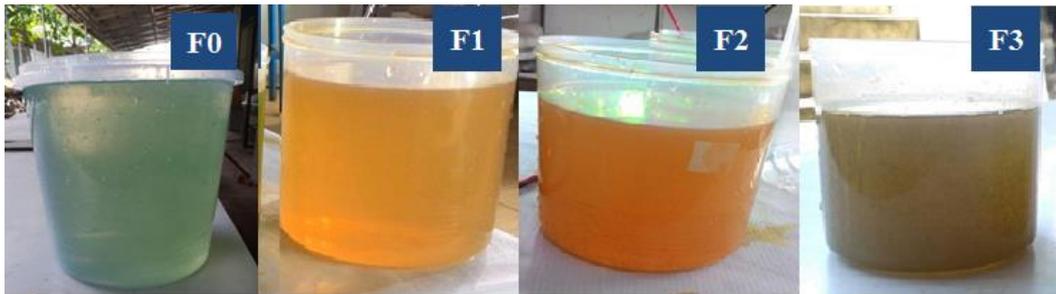
Pada parameter pH F0, F1, dan F3 setelah dan sebelum panen tidak mengalami perubahan yang signifikan (Tabel 2). Akan tetapi, pada perlakuan F2 terjadi perubahan pH kearah basa pada saat setelah pemanenan. Perubahan tersebut terjadi akibat jumlah ion OH<sup>-</sup> yang dihasilkan meningkat. Menurut Ni'am et al. (2007) pemanenan dengan elektrokoagulasi akan mengakibatkan akumulasi OH<sup>-</sup> sehingga nilai pH meningkat. Pada warna air yang diamati, menunjukkan adanya perubahan warna setelah pemanenan. Perubahan yang terjadi secara visual dipengaruhi oleh tegangan yaitu semakin tinggi tegangan yang diberikan maka warna yang

dihasilkan semakin cokelat (Gambar 3). Hal itu dikarenakan adanya korosi pada plat *stainless steel* yang digunakan sebagai elektroda (anoda dan katoda) sehingga menyebabkan media berubah warna (Mollah et al. 2001). Proses elektrokoagulasi melepaskan gas hidrogen, yaitu reaksi elektrolisis (reduksi) di katoda, sedangkan pada anoda terjadi reaksi oksidasi (Holt et al. 2002).

Berdasarkan hasil pengujian kadar besi dalam air diketahui bahwa semua kadar besi yang dipanen menggunakan metode elektrokoagulasi hasilnya melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia untuk pengolahan air limbah (< 0,3 mg/L) (Koswojo et al. 2010). Beberapa faktor yang menyebabkan tingginya kadar besi adalah korosi pada elektroda pada proses pemanenan. Hal itu senada dengan pernyataan Hakizimana et al. (2017) bahwa proses oksidasi logam atau elektrolit lainnya menyebabkan terjadinya korosi sehingga besi dapat mengalami korosi. Lama waktu pengikisan logam menyesuaikan dengan waktu panen dan tegangan (Ghosh et al. 2007). Hasil tersebut menunjukkan semakin tinggi tegangan yang diberikan maka kadar besinya akan semakin tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Parameter kualitas air setelah pemanenan

Perlakuan	pH		Suhu (°C)		Kadar Besi (Fe) (mg/L)
	Sebelum Panen	Sesudah Panen	Sebelum Panen	Sesudah Panen	
F0	7	7	32	32	0,10 ± 0,03
F1	7	7	32	32	8,01 ± 5,10
F2	7	9	32	32	12,29 ± 5,18
F3	8	8	33	34	12,58 ± 0,65



**Gambar 3.** Warna air setelah pemanenan

### Komposisi Proksimat

Kadar air pada semua perlakuan dengan metode elektrokoagulasi lebih rendah dibandingkan dengan yang dipanen menggunakan plankton net (Tabel 3). Hal tersebut dikarenakan proses pemanenan dengan menggunakan elektrokoagulasi sangat efisien dalam mengeluarkan air (*dewatering*) (Ghernaout 2019). Proses elektrokoagulasi memiliki keuntungan menghilangkan partikel koloid terkecil karena medan listrik yang diterapkan dapat menetralkan muatan sisa, sehingga memudahkan koagulasi (Al-Shannag *et al.* 2013). Pada perlakuan F3 nilai kadar abu (34,99 %) sangat tinggi; Hal ini disebabkan oleh proses elektrokoagulasi menggunakan tegangan tinggi. Nilai tersebut dipengaruhi oleh korosi pelat stainless steel selama proses pemanenan dan kenaikan temperatur yang akan mempercepat terjadinya korosi (Uduman *et al.* 2011). Hal itu terlihat dari suhu pada perlakuan F3 yang mengalami peningkatan sebesar 1°C setelah pemanenan.

Kadar protein dengan pemanenan elektrokoagulasi lebih rendah dibandingkan dengan pemanenan dengan plankton net. Hal ini dikarenakan adanya proses denaturasi protein karena semakin tinggi tegangan maka semakin rendah kandungan proteinnya. Menurut Ishiwatari *et al.* (2013), denaturasi protein dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti perubahan garam, perubahan pH yang drastis, dan logam berat. Pada proses elektrokoagulasi, garam berubah sesuai dengan nilai tegangan sehingga proses denaturasi

protein akan terjadi seiring dengan tingginya tegangan yang diberikan (Hakizimana *et al.* 2017).

Nilai kadar lemak mengikuti pola yang terjadi pada protein, hal ini disebabkan oleh adanya oksidasi lemak sehingga kadarnya menjadi menurun seiring meningkatnya tegangan yang diberikan. Menurut Ghernaout (2019) polimer-polimer yang mengandung rantai panjang dapat teroksidasi seiring dengan penambahan tegangan yang diberikan. Selain itu, *S. platensis* juga merupakan mikroalga dengan kandungan lemak rendah 0,1-7%. Sebanyak 25-60% dari total lemak merupakan asam lemak tak jenuh yang memiliki ikatan rangkap sehingga mudah untuk teroksidasi (Spolaore *et al.* 2006). Kandungan karbohidrat pada semua perlakuan berbeda nyata. Nilai terkecil ditemukan pada perlakuan F0 dan tertinggi pada perlakuan F2. Nilai tersebut dipengaruhi oleh adanya proses koagulasi terhadap karbohidrat yang terkandung di dalam mikroalga (Uduman *et al.* 2011). Selain itu, karbohidrat juga nilainya dipengaruhi oleh kadar air karena perhitungannya dilakukan secara *by difference* (Yilmaz 2012).

Tabel 3. Komposisi proksimat *Spirulina platensis*

Parameter	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Kadar air (%)	24,58 ± 0,12 <sup>d</sup>	12,32 ± 0,10 <sup>a</sup>	15,36 ± 0,23 <sup>b</sup>	17,48 ± 0,06 <sup>c</sup>
Kadar abu (%)	22,42 ± 0,06 <sup>a</sup>	26,56 ± 0,16 <sup>b</sup>	26,53 ± 0,24 <sup>b</sup>	34,99 ± 0,11 <sup>c</sup>
Kadar lemak (%)	1,65 ± 0,01 <sup>d</sup>	1,27 ± 0,03 <sup>c</sup>	0,86 ± 0,06 <sup>b</sup>	0,65 ± 0,06 <sup>a</sup>
Kadar protein (%)	34,24 ± 0,00 <sup>d</sup>	30,26 ± 0,00 <sup>c</sup>	25,81 ± 0,14 <sup>b</sup>	21,67 ± 0,13 <sup>a</sup>
Kadar karbohidrat (%)	17,11 ± 0,25 <sup>a</sup>	29,59 ± 0,23 <sup>c</sup>	31,44 ± 0,16 <sup>d</sup>	25,22 ± 0,09 <sup>b</sup>

Ket: huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat  $\alpha$  : 0,05

## KESIMPULAN

Pemanenan *Spirulina platensis* menggunakan metode elektrokoagulasi dengan tegangan 15 volt menghasilkan lebih banyak biomassa bila dibandingkan dengan menggunakan plankton net. Namun, kandungan proksimat yang dihasilkan menggunakan metode elektrokoagulasi lebih rendah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Perguruan Tinggi atas pemberian dana hibah “Penelitian Dosen Pemula”.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addini I, Saputra D, Ilhamdy AF, Julianto T. (2017). Pertumbuhan mikroalga *Spirulina platensis* yang dikultur dengan media teknis. *Jurnal Intek Akuakultur*. 1(1): 51-52.
- Al-Shannag M, Bani-Melhem K, Al-Anber Z, Al-Qodah Z. (2013). Enhancement of COD-nutrients removals and filterability of secondary clarifier municipal wastewater influent using electrocoagulation technique. *Separation Science and Technology*. 48(4): 673-680. <https://doi.org/10.1080/01496395.2012.707729>.
- Ambrozova JV, Misurcova L, Vicha R, Machu L, Samek D, Baron M, Micek J, Sochor J, Jurikova T. (2014). Influence of extractive

solvents on lipid and fatty acids content of edible freshwater algal and seaweed products, the green microalga *Chlorella kessleri* and the cyanobacterium *Spirulina platensis*. *Molecules*. 19(2): 2344-2360. <https://doi.org/10.3390/molecules19022344>.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. (2007). Official of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. Mayland (USA). The Association of Official Analytical of Chemist, Inc.

Barros AI, Gonçalves AL, Simões M, Pires JC. (2015). Harvesting techniques applied to microalgae: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41: 1489-1500. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.09.037>.

Chen CY, Yeh KL, Aisyah R, Lee DJ, Chang JS. (2011). Cultivation, photobioreactor design and harvesting of microalgae for biodiesel production: A critical review. *Bioresource Technology*. 102: 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.06.159>.

Gami B, Naik A, Patel B. (2011). Cultivation of *Spirulina* species in different liquid media. *Journal of Algal Biomass Utilization*. 2(3):15-26.

Gheraout D. (2019). Electrocoagulation

- process for microalgal biotechnology: A review. *Applied Engineering*. 3(2): 85-94. <https://doi.org/10.11648/j.ae.20190302.12>.
- Ghosh D, Solanki H, Purkait MK. (2008). Removal of Fe (II) from tap water by electrocoagulation technique. *Journal of Hazardous Materials*. 155(1): 135-143. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.11.042>.
- Grima EM, Belarbi EH, Acien FG, Medina AR, Chisti Y. (2003). Recovery of microalgal biomass and metabolites: process options and economics. *Biotechnology Advances*. 20: 491-515. [https://doi.org/10.1016/S0734-9750\(02\)00050-2](https://doi.org/10.1016/S0734-9750(02)00050-2).
- Hadiyanto H, Hendroko R. (2014). Integrated biogas-microalgae from waste waters as the potential biorefinery sources in Indonesia. *Energy Procedia*. 47: 143-148. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.01.207>.
- Hakizimana JN, Gourich B, Chafi M, Stiriba Y, Vial C, Drogui P, Naja J. (2017). Electrocoagulation process in water treatment: A review of electrocoagulation modeling approaches. *Desalination*. 404: 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2016.10.011>.
- Holt PK, Barton GW, Wark M, Mitchell CA. (2002). A quantitative comparison between chemical dosing and electrocoagulation. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 211: 233-248. [https://doi.org/10.1016/S0927-7757\(02\)00285-6](https://doi.org/10.1016/S0927-7757(02)00285-6).
- Ilhamdy AF, Nurhayati T, Setyaningsih I, Santosa DA. (2017). Optimization process of ethanol production from microalgae *Chlamydomonas* sp. ICBB 9113, ICBB 9114, and *Synechococcus* sp. ICBB 9111. *Asian Journal of Environmental Biotechnology*. 1: 10-18.
- Ishiwatari N, Mkia F, Noboru S. (2013). Effect protein denaturation degree on texture and water state of cooked meat. *Journal of Food Engineering*. 117: 361-369. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.03.013>.
- Koswojo R, Utomo RP, Ju YH, Ayucitra A, Soetaredjo FE, Sunarso J, Ismadji S. (2010). Acid green 25 removal from wastewater by organo-bentonite from Pacitan. *Applied Clay Science*. 48(1): 81-86. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2009.11.023>.
- Milledge JJ, Heaven S. (2013). A review of the harvesting of micro-algae for biofuel production. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. 12(2): 165-178. <https://doi.org/10.1007/s11157-012-9301-z>.
- Mollah MYA, Schennach R, Parga JR, Cocke DL. (2001). Electrocoagulation (EC): Science and applications. *Journal of Hazardous Materials*. 84(1): 29-41. [https://doi.org/10.1016/S0304-3894\(01\)00176-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3894(01)00176-5).
- Ni'am M, Othman F, Sohaili J, Fauzia Z. (2007). Removal of COD and turbidity to improve wastewater quality using electrocoagulation technique. *The Malaysian Journal of Analytical Science*. 11(1): 198-205.
- Pohl P, Ohlhase MK, Rautwurst SK, Baasch KLK. (1987). An inexpensive inorganic medium for the mass cultivation of freshwater microalgae. *Phytochemistry*.

- 26(6):1657-1659.  
[https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(00\)82264-5](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)82264-5).
- Promya J, Traichaiyaporn S, Deming R. (2008). Phytoremediation of kitchen wastewater by *Spirulina platensis* (Nordstedt) Geiteler : pigment content, production variable cost and nutritional value. *Maejo International Journal of Science and Technology*. 20(1): 159-171.
- Puspanadan S, Wong XJ, Lee CK. (2018). Optimization of freshwater microalgae, *Arthrospira* sp. (*Spirulina*) for high starch production. *International Food Research Journal*. 25(3): 1266-1272.
- Samek D, Mišurcová L, Machù L, Buòka F, Fišera M. (2013). Influencing of amino acid composition of green freshwater algae and cyanobacterium by methods of cultivation. *Turkish Journal of Biochemistry*. 38(4): 360-368. <https://doi.org/10.5505/tjb.2013.42104>.
- Siahaan MA. (2019). Analisis kadar besi (Fe) pada air sumur gali penduduk wilayah Komplek Rahayu, Kelurahan Mabar Hilir, Kecamatan Medan Deli, Kota Medan. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*. 3(1): 19-22.
- Sim TS, Goh A, Becker EW. (1988). Comparison of centrifugation, dissolved air flotation and drum filtration technique for harvesting sewage-grown algae. *Biomass*. 16: 51-62.  
[https://doi.org/10.1016/0144-4565\(88\)90015-7](https://doi.org/10.1016/0144-4565(88)90015-7).
- Singh G, Patidar SK. (2018). Microalgae harvesting techniques: A review. *Journal of Environmental Management*. 217: 499-508.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.04.010>.
- Soni RA, Sudhakar K, Rana RS. (2017). Spirulina-From growth to nutritional product: A review. *Trends In Food Science & Technology*. 69: 157-171.  
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.09.010>.
- Spolaore P, Cassan CJ, Duran E, Isambert A. (2006). Commercial applications of microalgae. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 101(2): 87-96.  
<https://doi.org/10.1263/jbb.101.87>.
- Steel RGD, Torrie JH. (1991). Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Uduman N, Bourniquel V, Danquah MK, Hoadley AFA. 2011. A parametric study of electrocoagulation as a recovery process of marine microalgae for biodiesel production. *Chemical Engineering Journal*. 174: 249-257.  
<https://doi.org/10.1016/j.cej.2011.09.012>.
- Yilmaz HK. (2012). The proximate composition and growth of *Spirulina platensis* biomass (*Arthrospira platensis*) at different temperatures. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 11(8): 1135-1138.  
<https://doi.org/10.3923/javaa.2012.1135.1138>.
- Zhu C, Zhai X, Jia j, Wang J, Han D, Li Y, Tang Y, Chi Z. (2018). Seawater desalination concentrate for cultivation of *Dunaliella salina* with floating photobioreactor to produce  $\beta$ -carotene. *Algal Research*. 35: 319-324.  
<https://doi.org/10.1016/j.algal.2018.08.035>.

## Hubungan Persepsi dan Karakteristik Sosial Ekonomi Budaya Masyarakat dalam Pengembangan Ekowisata Bahari di Pulau Nusmapi

Relationship between Perception and Socio-Economic Characteristics of Culture Community in the Development of Marine Ecotourism in Nusmapi Island

Selvi Tebaiy<sup>1\*</sup>, Yuanike Kaber<sup>2</sup>, Elsha Prangin angin<sup>1</sup>, Emmanuel Manangkalangi<sup>1</sup>  
Agnesteya Manuputty<sup>3</sup>, Mina Regina Rumayomi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Perikanan FPIK UNIPA, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, 98314, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Kelautan FPIK UNIPA, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, 98314, Indonesia

<sup>3</sup>Yayasan Meos Papua Lestari, Kampung Insirifuri samping kantor LPMP Gunung Meja Manokwari, Indonesia

\*Korespondensi: selvitebay1976@gmail.com

### ABSTRAK

Wisata bahari merupakan jenis wisata minat khusus yaitu dengan mengelola dan memanfaatkan bentang alam laut dan pesisir baik yang dikelola secara langsung seperti berenang, berperahu, snorkeling, diving, maupun tidak langsung seperti piknik, dan olah raga pantai. Pulau Nusmapi memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obyek wisata bahari dimana memiliki potensi perairan dan terumbu karang yang berada dalam kondisi baik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan persepsi masyarakat dengan kondisi sosial ekonomi budaya masyarakat lokal Pulau Nusmapi. Pada bulan Oktober-November 2020 penelitian ini dilaksanakan di Pulau Nusmapi Kabupaten Manokwari. Metode deskriptif eksploratif yaitu dengan melakukan survei ke lokasi penelitian. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dengan melakukan tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk gambar, table, dan grafik untuk memberikan penjelasan terhadap informasi yang diperoleh dalam penelitian ini. Hubungan persepsi dan aspek sosial ekonomi budaya masyarakat dianalisis dengan regresi berganda. Variabel umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan utama, dan pekerjaan tambahan berkorelasi positif dengan persepsi masyarakat, sedangkan lama tinggal dan asal suku berkorelasi negatif dengan tingkat persepsi. Nilai korelasi antara 7 variabel bebas ( $X_1$ - $X_7$ ) dengan variabel tidak bebas (Y) adalah 0,839 termasuk dalam kategori sangat kuat. Nilai Koefisien determinasi 61% menjelaskan variabel dalam model regresi yang dihasilkan sisanya 39% dipengaruhi oleh faktor lain diluar model. Umur merupakan variabel sosial yang signifikan terhadap persepsi masyarakat terhadap pengembangan wisata bahari di Pulau Nusmapi.

**Kata kunci:** Nusmapi, wisata bahari, persepsi, sosial ekonomi dan budaya

### ABSTRACT

Marine tourism is a type of special interest tourism, namely by managing and utilizing marine and coastal landscapes, both those that are managed directly such as swimming, boating, snorkeling, diving, or indirectly such as picnics and beach sports. Nusmapi Island has the potential to be developed as a marine tourism object which has the potential for waters and coral reefs that are in good condition. The purpose of this study was to determine the relationship between the level of public perception and the socio-economic conditions of the local community on Nusmapi Island. In October-November 2020 this research was carried out on Nusmapi Island, Manokwari Regency. The descriptive exploratory method is by conducting a survey to the research location. The data collected were analyzed descriptively by tabulating and displayed in the form of pictures,

tables, and graphs to provide an explanation of the information obtained in this study. The relationship between the level of perception and socio-economic and cultural aspects of society was analyzed by multiple regression. The variables of age, gender, education, main occupation, and additional work were positively correlated with community perception, while length of stay and ethnic origin were negatively correlated with perceived level. The correlation value between the 7 independent variables ( $X_1$ - $X_7$ ) and the dependent variable (Y) is 0.839 which is included in the very strong category. The value of the coefficient of determination 61% explains the variables in the resulting regression model, the remaining 39% is influenced by other factors outside the model. Age is a significant social variable on people's perceptions of the development of marine tourism on Nusmapi Island. The community as the main component in development has an important role in developing local potential that comes from nature, socio-culture or improving the community's economy through the development of marine tourism.

**Keywords:** Nusmapi, marine tourism, perception, socio-economic and cultural

## PENDAHULUAN

Pulau Nusmapi disebut juga sebagai Pulau Lemon dan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obyek ekowisata bahari. Pulau ini terletak di dalam teluk Doreri Manokwari, dan dihuni oleh masyarakat asli Papua yang tersebar dalam suku Biak, Serui dan Doreri. Potensi perairan Pulau Nusmapi masih dalam kategori baik. Aktivitas penangkapan perikanan tradisional masih dilakukan oleh masyarakat lokal.

Terumbu karang hampir ditemukan di seluruh pantai dengan rata-rata persentase tutupan karang sebesar 52,76% atau dalam kategori baik (Matulesy, 2009). Komposisi *sponge* yang terdapat di perairan Pulau Nusmapi terdiri dari 21 jenis dan ditemukan pada kedalaman 5 m sampai 17 m, rata-rata persentase tutupan karang hidup di perairan Pulau Nusmapi sebesar 43,26% (Pattiasina, 2018).

Komposisi ikan sebanyak 56 jenis dengan jumlah total 91 individu siang dan 189 individu di malam hari. Komunitas ikan di Perairan Teluk Doreri memiliki keanekaragaman dan keseragaman sedang sedangkan dominansinya rendah (Pattipeilohy et al, 2020).

Ekosistem pesisir memiliki potensi yang besar dan dapat dikelola dan dimanfaatkan untuk kegiatan pariwisata. Salah satu jenis wisata pesisir di Indoensia adalah wisata pantai. Wisata pantai merupakan suatu bentuk wisata yang dilakukan di daerah pantai yang umumnya

memanfaatkan sumberdaya pantai (Putera et al., 2012).

Pengelolaan ekowisata bahari harus diterapkan dengan suatu konsep pengelolaan yang memprioritaskan kelestarian dan memanfaatkan sumberdaya alam dan budaya masyarakat. Pariwisata sebagai sub sektor ekonomi, merupakan industri terbesar dan tercepat perkembangannya di dunia. Prioritas pariwisata yang utama dan pertama adalah membangun manusianya, terutama masyarakat lokal dan yang langsung berinteraksi dengan wisatawan agar tercapai kesetaraan (Baiquni, 2011).

Wisata bahari merupakan jenis wisata minat khusus yaitu dengan mengelola dan memanfaatkan bentang alam laut dan pesisir baik yang dikelola secara langsung seperti berenang, berperahu, *snorkeling*, *diving*, maupun tidak langsung seperti piknik, dan olah raga pantai (Nurisyah, 1998). Konsep pengelolaan wisata dalam penerapannya harus memenuhi tiga unsur keberlanjutan dalam, yaitu: (1) aspek ekologi, (2) aspek sosial, dan (3) aspek ekonomi.

Dimana aspek ekologi adalah sumberdaya yang akan dikelola oleh pengembang wisata. Aspek sosial merupakan para pelaku wisata yaitu, pengelola, yang terlibat dan penikmat jasa yang memastikan wisata akan berjalan sesuai tujuan. Agar berjalan baik, wisata harus beriringan dengan aspek ekonomi melalui pendekatan industri. Salah satu bentuk produk wisata sebagai bagian dari

konsep pariwisata berkelanjutan adalah konsep pengembangan ekowisata (Yulianda *et al.*, 2010).

Peran serta masyarakat, adalah kunci keberhasilan yang harus diwujudkan dan menjadi dasar pijakan dalam penyusunan kebijakan, strategi dan pokok program pembangunan pariwisata, khususnya menjawab isu strategis yaitu pemberdayaan perekonomian rakyat; yang menekankan perlunya keberpihakan dan pemberdayaan masyarakat lokal, termasuk pemberdayaan kapasitas dan peran masyarakat sebagai pelaku utama pembangunan.

Pengembangan Pulau Nusmapi menjadi tujuan ekowisata diharapkan adanya peran serta masyarakat dalam menjaga kelestarian alam dan budaya serta mendukung dan menciptakan suasana kondusif bagi pengunjung/ wisatawan. Terwujudnya pengembangan ekowisata diharapkan masyarakat memperoleh manfaat secara ekonomi sehingga dapat tumbuh motivasi untuk melakukan kegiatan kepariwisataan secara swadaya. Gambaran aspek sosial ekonomi budaya dan partisipasi masyarakat dalam upaya mewujudkan ekowisata, dapat digunakan sebagai dasar pedoman pelaksanaan pengembangan Ekowisata di Pulau Nusmapi Manokwari.

Kajian pengembangan ekowisata bahari di Pulau Nusmapi berdasarkan aspek sosial, ekonomi, budaya serta persepsi dan partisipasi masyarakat perlu dilakukan sehingga keterlibatan masyarakat lokal secara aktif dalam pengembangan ekowisata bahari dapat terlihat. Keterlibatan masyarakat lokal dan pemahaman wisatawan yang baik akan mendukung pengembangan ekowisata bahari masa depan, yang memprioritaskan konservasi sumberdaya alam, pemanfaatan optimal, dan berkelanjutan sumberdaya bagi generasi mendatang (Yulianda, 2007).

Pulau Nusmapi merupakan salah satu kawasan yang dapat dikembangkan dalam beberapa obyek wisata bahari seperti selam, *snorkeling*, wisata rekreasi pantai dan lain-lain. Masyarakat yang berada di sekitar kawasan wisata tersebut

dapat memanfaatkan kunjungan wisatawan untuk menambah mata pencaharian alternatif, misalnya dengan menyediakan pelampung sebagai alat bantu berenang, ataupun sekedar menjual makanan untuk pengunjung, bahkan memberikan atraksi budaya yang dapat menghibur para wisatawan sebagai satu paket perjalanan.

Banyaknya wisatawan yang datang dapat meningkatkan ekonomi masyarakat lokal, akan tetapi secara ekologis pemanfaatan lingkungan perairan maupun pesisir untuk kegiatan ekowisata bahari jika tidak dikendalikan dengan baik akan menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan. Kunjungan wisatawan yang tidak diatur dengan baik dapat berpotensi terhadap keberlanjutan ekosistem perairan Pulau Nusmapi dikarenakan penggunaan area wisata pantai akan menjadi padat, tidak sesuai dengan daya dukung dan daya tampung sebuah pulau kecil.

Dampak lain dari banyaknya wisatawan yang datang juga dapat menjadi penyebab banyaknya sampah di Pulau Nusmapi. Dampak terperangkapnya sampah pada Pulau Nusmapi akan menyebabkan terhambatnya pengembangan ekowisata bahari di Pulau Nusmapi. Untuk meminimalisasi masalah ini maka perlu mengetahui kondisi sosial ekonomi budaya masyarakat Pulau Nusmapi serta bagaimana persepsi serta partisipasi masyarakat lokal dalam mendukung pengembangan ekowisata di Pulau ini.

Konsep pengembangan ekowisata Pulau Nusmapi yang mengikutsertakan masyarakat lokal akan mempengaruhi tingginya rasa kepemilikan masyarakat terhadap sumberdaya pulau yang ada, akan menjaga dan mengelolanya dengan baik. Suatu pedoman pengelolaan yang dilandasi oleh pemahaman terhadap karakteristik sosial ekonomi budaya dapat memprioritaskan konservasi sumberdaya alam, pemanfaatan optimal, dan berkelanjutan sumberdaya ekowisata bahari.

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui karakteristik sosial ekonomi budaya dan persepsi masyarakat dalam

pengembangan ekowisata di Pulau Nusmapi Manokwari serta menganalisis variabel sosial ekonomi budaya masyarakat yang mempengaruhi tingkat pemahamannya.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Pulau Nusmapi (Gambar 1), yang terletak di Kabupaten Manokwari dan berada pada koordinat  $0^{\circ} 15' - 3^{\circ} 25'$  Lintang Selatan (LS) dan  $132^{\circ} 35' - 134^{\circ} 45'$  Bujur Timur (BT) dengan luas wilayah  $\pm 72.000$  hektar (Gambar 1). Data dikumpulkan pada bulan Oktober - November 2020. Pulau Nusmapi merupakan salah satu lokasi dengan objek wisata pantai yang cukup terkenal di Kabupaten Manokwari. Kemudahan dalam mengakses lokasi dari kota Manokwari dengan menggunakan transportasi laut (perahu) dapat ditempuh selama 7-10 menit.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif

eksploratif yaitu merupakan penelitian yang berusaha menggali tentang sebab-sebab terjadinya sesuatu. Penelitian yang bersifat eksploratif juga berusaha menggali pengetahuan baru untuk mengetahui suatu permasalahan yang sedang atau dapat terjadi, (Arikunto *et al*, 2010).

Data dikumpulkan dengan cara wawancara dan pembagian kuesioner dilakukan secara bersamaan terhadap responden yang adalah masyarakat lokal di Pulau Nusmapi. Teknik *non-probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Penentuan responden menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2001). Responden yang dipilih adalah 30 orang masyarakat Pulau Nusmapi (orang dewasa yang telah memiliki KTP).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

## Pengolahan dan Analisa data

Pengolahan data yang digunakan dalam kajian ini adalah dengan pendekatan statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu hasil pengamatan (data) yang berguna bagi pihak-pihak yang berkepentingan (Sudjana, 1994). Analisa data dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan grafik.

Analisis data untuk melihat hubungan antara aspek sosial, ekonomi, budaya terhadap tingkat persepsi masyarakat menggunakan analisis regresi berganda.

Model regresi linear berganda merupakan suatu persamaan yang menggambarkan hubungan antara dua variabel bebas/*predictor* ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dan satu variabel tak bebas/*response* ( $Y$ ). Tujuan dari analisis regresi linear berganda adalah untuk memprediksi nilai variabel tak bebas/*response* ( $Y$ ) jika nilai variabel-variabel bebas/*predictor* ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) diketahui. Disamping itu juga untuk mengetahui arah hubungan antara variabel tak bebas dengan variabel-variabel bebas (Yuliara, 2016). Persamaan regresi linear berganda secara matematik diekspresikan oleh:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

dimana:

$Y$  = persepsi masyarakat terhadap pengembangan ekowisata di Pulau Nusmapi

$X_1$  = umur (tahun)

$X_2$  = jenis kelamin (1= laki-laki; 2 = perempuan)

$X_3$  = pendidikan (1= Tidak Sekolah; 2= SD ; 3 = SMP ; 4 = SMA; 5 = PT)

$X_4$  = lama tinggal (tahun)

$X_5$  = pekerjaan utama (1= ibu RT; 2= swasta; 3 = nelayan)

$X_6$  = pendapatan dari pekerjaan Utama (1= < 250.000,- ; 2 = < 350.000,- ; 3 = < 450.000,- ; 4 = < 2.000.000,- ; 5 = < 3.500.000,- dan 6 = < 8.500.000,-)

$X_7$  = asal suku (1 = Biak ; 2 = Serui ; 3 = non Biak/Serui)

$a$  = Konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_n$  = koefisien regresi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik sosial ekonomi dan Budaya

Banyaknya masyarakat yang menempati Pulau Nusmapi ± 327 orang yang terdiri dari 216 orang dewasa dan 111 anak-anak. Terdapat 58 kepala keluarga namun hanya 52 keluarga saja yang sudah memiliki KTP, sedangkan 6 kepala keluarga masih belum memiliki KTP. Sebagian besar masyarakat yang berada di Pulau Nusmapi berasal dari suku Biak. Beberapa masyarakat Pulau Nusmapi memiliki pekerjaan dan bersekolah di kota Manokwari sehingga tidak selalu menetap di Pulau Nusmapi.

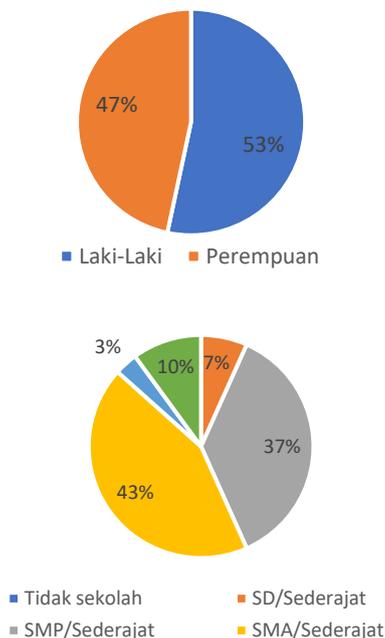
### Aspek sosial

Aspek Sosial budaya mempunyai pengaruh pada pengetahuan seseorang. Seseorang memperoleh suatu kebudayaan dalam hubungannya dengan orang lain, karena hubungan ini seseorang mengalami suatu proses belajar dan memperoleh suatu pengetahuan. Status ekonomi seseorang juga akan menentukan tersedianya suatu fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan tertentu, sehingga status sosial ekonomi ini akan mempengaruhi pengetahuan seseorang terhadap sebuah kegiatan atau program yang akan dikembangkan. Kehidupan manusia yang dihadapi setiap hari merupakan suatu fakta, artinya masyarakat yang dapat mempengaruhi dan mengubah bentuk perilaku manusia melalui suatu norma/aturan yang tercipta karena adanya interaksi bersama. Kehidupan sosial tersebut menjadi suatu objek dan dapat dijelaskan melalui realitas objektif. Beberapa variabel yang menggambarkan kehidupan sosial masyarakat dalam kajian ini adalah jenis kelamin, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, lama tinggal dan pandangan terhadap potensi pengembangan ekowisata.

### Jenis Kelamin dan tingkat pendidikan masyarakat

Sebaran jenis kelamin saat penelitian ini adalah 53% laki laki dan 47% perempuan. Informasi tentang jenis kelamin ini, berguna untuk pengembangan perencanaan pembangunan yang berwawasan gender, terutama yang berkaitan dengan perimbangan pembangunan laki-laki dan perempuan secara adil dalam kegiatan pengembangan ekowisata di Pulau Nusmapi.

Sebaran tingkat pendidikan masyarakat 43% adalah mereka yang memiliki pendidikan tingkat SMA. Mereka yang berpendidikan SMP sebanyak 37% dan Perguruan Tinggi (Sarjana dan Diploma) sebanyak 13% (Gambar 2). Tujuan pendidikan bagi masyarakat adalah untuk kemajuan, perubahan, dan stabilitas sosial dari masyarakat (Normina,2016).



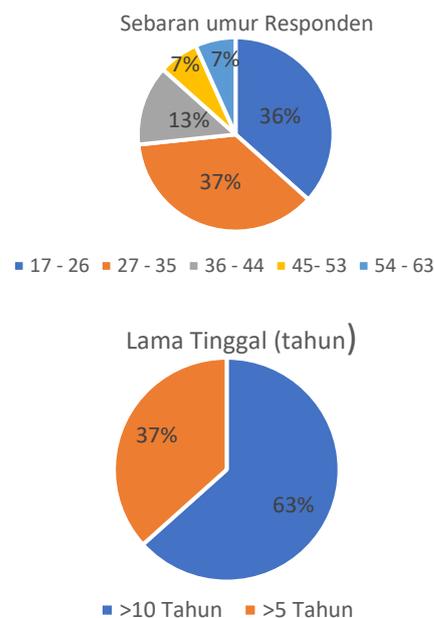
Gambar 2. Jenis kelamin dan tingkat pendidikan masyarakat

Semakin tinggi pendidikan yang ditempuh seseorang maka masa menganggur akan semakin lama karena terkait dengan tingginya aspirasi untuk memperoleh pekerjaan sesuai dan

sebanding dengan *return* biaya pendidikannya. Golongan ini juga mempunyai kemampuan untuk mengetahui informasi di pasar kerja sehingga golongan ini akan lebih leluasa dalam memilih pekerjaan yang disukainya (Sutomo, et al, 1999).

### Sebaran Umur dan Lama tinggal masyarakat

Usia merupakan hal yang penting dalam aspek ketersediaan tenaga kerja produktif pada sebuah komunitas. Sebanyak 37% berada pada usia 27 – 35 tahun. Usia 54-63 tahun adalah kelompok terkecil dari jumlah sebaran umur pada responden di Pulau Nusmapi yaitu sebesar 7% (Gambar 3). Masyarakat rata rata telah menetap di Pulau Nusmapi lebih dari 10 tahun dan hanya 37% yang menetap selama 5 tahun. Umumnya, responden masyarakat yang tinggal di Pulau Nusmapi merupakan masyarakat yang merantau dari Biak Numfor, Serui dan sebagian berasal dari Teluk wondama. Selain itu, beberapa responden masyarakat tidak selalu menetap di Pulau Nusmapi karena alasan bekerja dan sekolah di Kota Manokwari.



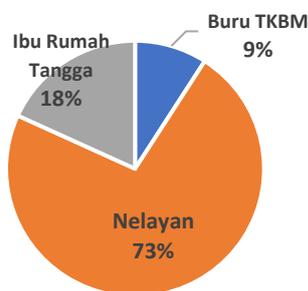
Gambar 3. Sebaran umur dan Lama Tinggal Masyarakat

## Aspek Ekonomi

### a. Sebaran Pekerjaan Utama dan Sampingan

Masyarakat lokal Pulau Nusmapi memiliki mata pencaharian terbesar adalah sebagai nelayan yang menggantungkan hidupnya pada sumberdaya laut sebesar 73%, sebanyak 9% adalah mereka yang bermata pencaharian sebagai swasta sebesar 9%. (Gambar 4).

Sebaran Pekerjaan Utama Responden



Sebaran pekerjaan Sampingan Responden



Gambar 4. Sebaran pendapatan utama dan sampingan

Tidak semua masyarakat lokal memiliki pekerjaan sampingan, sebesar 37% responden hanya menggantungkan hidupnya pada pekerjaan utamanya. Sebagai petani dan nelayan masing-masing 25% responden memiliki mata pencaharian sampingan. Proses pembangunan dan industrialisasi ke daerah pedesaan telah mempengaruhi eksistensi nilai-nilai sosial masyarakat pedesaan, sehingga mengalami perubahan yang drastis terutama dalam sistem

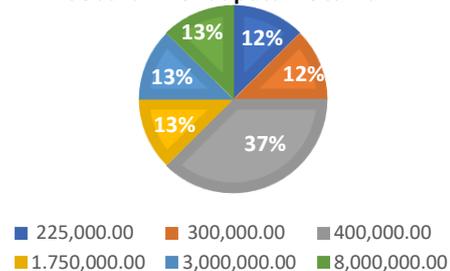
ekonomi (mata pencaharian) dan kehidupan sosial dalam masyarakat, (Shahab, 2013).

Berkaitan dengan perubahan mata pencaharian, bahwa pada umumnya perubahan signifikan dengan hal demografi, sikap dan nilai, sistem stratifikasi, dan sistem keluarga. Pada tingkat stratifikasi sosial, perubahan mendasar dalam masyarakat biasanya terus bergerak ke arah modern. Pada masyarakat tradisional yang mempunyai pola kerja homogen, kemudian bergeser pada masyarakat yang lebih kompleks dengan spesialisasi kerja yang semakin meningkat sehingga melahirkan perubahan struktur pekerjaan karena tingkat mobilitas sosialnya yang tinggi (Shahab, 2013).

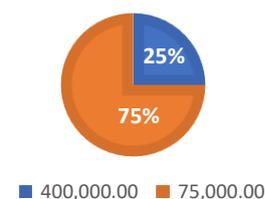
### b. Sebaran tingkat pendapatan utama dan sampingan

Tingkat pendapatan Masyarakat di Pulau Nusmapi terbagi dalam di kelompok pendapatan yakni pendapatan utama berkisar Rp.225.000 – Rp. 8.000.000 dalam satu bulan. Sedangkan untuk sebaran pendapatan dari pekerjaan sampingan sebesar Rp.75.000 – Rp.400.000. (Gambar 5).

Sebaran Pendapatan Utama



Sebaran Pendapatan Sampingan



Gambar 5. Sebaran Tingkat Pendapatan Utama dan Sampingan Responden

Tidak semua masyarakat Pulau Nusmapi memiliki pendapatan sampingan, hanya beberapa orang saja yang bekerja dan memiliki pekerjaan sampingan. Jika dilihat dari gambar diatas maka rata rata pendapatan adalah Rp.75.000 – Rp.400.000.

### Aspek Budaya

#### Sebaran suku dan Hak Atas Sumber-daya alam

Masyarakat yang mendiami Pulau Nusmapi adalah masyarakat yang berasal dari Suku Biak Numfor Doreri yang merupakan suku yang berasal dari Biak Numfor (Ihalauw et al. 2016). Sebanyak 73% masyarakat yang mendiami Pulau Nusmapi adalah mereka yang berasal dari suku Biak Numfor, suku Serui sebanyak 18% dan suku Wandamen sebanyak 9%.

Masyarakat yang mendiami Pulau Nusmapi memiliki hak sebagai pengguna terhadap sumberdaya yang ada di dalam Teluk Doreri dan bukan hak sebagai pemilik. Mereka telah mendapatkan ijin untuk menetap dan hidup dalam waktu yang lama dan telah berinteraksi dengan sumberdaya pesisir dan pulau kecil di perairan Manokwari (Gambar 6),

Mengetahui sebaran suku dan hak yang dimiliki suku tersebut dalam interaksinya dengan sumberdaya alam adalah variabel penting bagi pengelolaan sebuah kegiatan di suatu kawasan. Setiap suku memiliki adat yang bersifat pribadi artinya suatu adat masyarakat tertentu hanya bisa di pahami dengan mendekati diri pada nilai-nilai budaya yang ada dalam masyarakat pemilik adat tersebut. Suatu unsur atau adat dalam kebudayaan tak dapat di nilai dengan pandangan yang berasal dari kebudayaan lain, melainkan dari sistem nilai yang pasti ada di dalamnya sendiri, hal inilah yang mempengaruhi praktek pengetahuan lokal dan penguasaan terhadap sumberdaya alam (Deda et al, 2014)

#### Sebaran Suku Responden di Pulau



#### Hak Sebagai Pengguna Sumberdaya



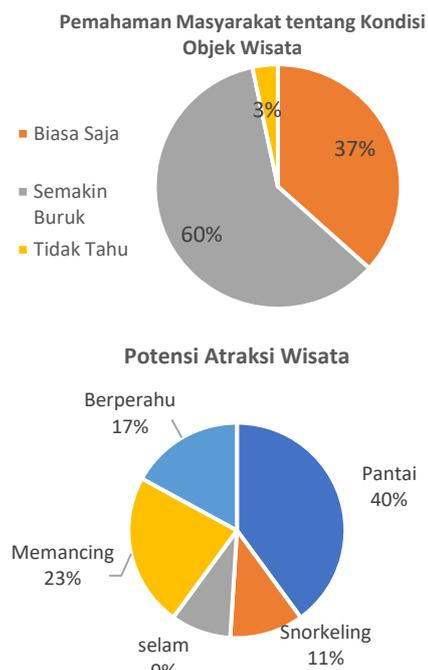
Gambar 6. Sebaran Suku dan Hak atas Sumberdaya

### Persepsi dan Partisipasi Masyarakat dalam Pengembangan ekowisata Bahari.

*Persepsi masyarakat terhadap pengembangan ekowisata bahari.*

Persepsi didefinisikan sebagai pengalaman yang berkaitan dengan suatu objek, peristiwa dan pemikiran pengambilan sikap dan perilaku yang didapati seseorang dalam melakukan penilaian (Mayangsari et al, 2017). Persepsi juga merupakan pemahaman diri dalam menilai suatu daya tarik wisata yang terwujud ataupun tidak (Siringo et al, 2014).

Pemahaman masyarakat Pulau Nusmapi terhadap pengembangan ekowisata bahari tergambar dari kemampuan mereka memberikan penilaian terhadap potensi wisata bahari yang ada di pulau mereka dan memberikan gambaran tentang kondisi obyek wisata yang ada. Informasi ini berasal dari sejauh mana pengalaman, pemikiran dalam implementasi sikap dan perilaku untuk mendapatkan sebuah nilai pengembangan wisata bahari (Gambar 7).



Gambar 7. Persepsi Masyarakat tentang potensi wisata dan kondisi obyek wisata di Pulau Nusmapi

Pemahaman masyarakat Pulau Nusmapi terhadap kondisi pulau sebagai potensi pengembangan wisata adalah sebanyak 60% responden menilai kondisi pulau semakin buruk atau mengalami degradasi. Permasalahan lingkungan terbesar yang ditemukan adalah reklamasi pulau dan limbah sampah yang terus meningkat. Kondisi pulau biasa saja dijelaskan oleh 37% dan sebagian responden (3%) tidak tahu.

Aktivitas yang dapat dikembangkan sebagai atraksi wisata di Pulau Nusmapi adalah wisata pantai, snorkeling, selam, memancing dan berperahu. Wisata pantai menjadi pilihan atraksi wisata bahari dijelaskan oleh 40% responden, atraksi memancing dijelaskan oleh responden sebanyak 23%. Selanjutnya atraksi berperahu (17% responden), Snorkeling (11% responden) dan paling sedikit masyarakat memilih atraksi wisata selam (9% responden).

Tingginya tingkat persepsi suatu komunitas masyarakat dan atau individu dipengaruhi oleh faktor internal melalui perasaan, pengalaman, kemampuan

berpikir, motivasi, dan kerangka acuan (Kartono, et al, 2000).

### Partisipasi masyarakat dalam pengembangan ekowisata bahari

Keberhasilan kegiatan ekowisata dapat dilihat dari keterlibatan atau partisipasi masyarakat lokal dalam mengelola maupun menjaga. Partisipasi atau keterlibatan akan timbul ketika alam dan budaya memberikan manfaat kepada masyarakat secara langsung atau tidak langsung. Hubungan timbal balik akan terjalin jika alam atau budaya dijaga dan dikelola (Ariani et al,2020).

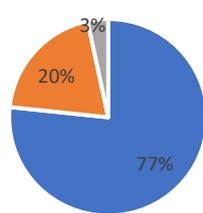
Tiga bentuk partisipasi masyarakat dalam mendukung pengembangan ekowisata bahari di Pulau Nusmapi adalah memelihara obyek wisata, mendukung kegiatan pengembangan wisata, menyediakan fasilitas pendukung (Gambar 8). Sebagian besar masyarakat mau berpartisipasi dalam memelihara obyek wisata yang ada di Pulau Nusmapi (77%), sedangkan yang menyatakan untuk tidak tahu atau ragu-ragu sebanyak 3%.

Bentuk partisipasi dalam kegiatan wisata di Pulau Nusmapi dilakukan dengan menjual ikan, menjual kelapa muda, dan menyewakan perahu. Masyarakat lebih banyak memilih menjual ikan kepada wisatawan yang datang atau sebanyak 37% responden memilih bentuk partisipasi ini. Hal ini berkaitan dengan mayoritas mata pencaharian masyarakatnya adalah sebagai nelayan.

Partisipasi dalam menyediakan infrastruktur pendukung dalam pengembangan ekowisata yang dilakukan masyarakat adalah Penyewaan kamar mandi, Penyewaan perahu, dan penyewaan benen. Masyarakat memilih untuk berpartisipasi dalam menyediakan perahu agar dapat digunakan oleh wisatawan adalah sebanyak 31%. Masyarakat yang menyediakan fasilitas toilet/WC adalah sebanyak 26%. Penyediaan benen atau pelampung sebanyak 14%. Selain partisipasi yang diberikan oleh masyarakat lokal ada juga beberapa masyarakat (sebagai responden)

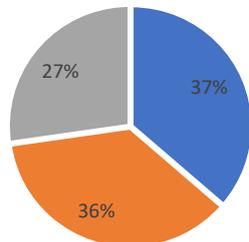
yang memilih untuk tidak ikut berpartisipasi yakni sebanyak 29%.

Partisipasi masyarakat dalam memelihara obyek wisata



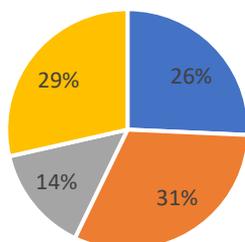
■ Terlibat memelihara

Partisipasi Masyarakat dalam mendukung kegiatan pengembangan wisata bahari



■ Menjual Ikan ■ Menjual Kelapa

Fasilitas pendukung yang disiapkan Masyarakat dalam mendukung pengembangan ekowisata bahari



■ Penyewaan Kamar Mandi  
■ Penyewaan Perahu

Gambar 8. Partisipasi Masyarakat dalam mendukung pengembangan ekowisata bahari di Pulau Nusmapi

Penerimaan masyarakat terhadap wisawatan atau keberadaan tempat wisata yang dikelola dapat mempengaruhi kenyamanan wisatawan dalam mengunjungi suatu kawasan wisata. Infrastruktur pariwisata, *attitude*, dan nilai-nilai yang berada di masyarakat pada suatu lingkungan merupakan pengaruh

daya dukung sosial dalam bidang pariwisata. Daya dukung sosial berkaitan dengan tingkat partisipasi masyarakat terhadap pengembangan pariwisata serta fasilitas dalam menunjang wisata (Ariani et al, 2020)

### Hubungan Persepsi Masyarakat tentang Pengembangan Wisata Bahari dengan Variabel Sosial Ekonomi dan Budaya Masyarakat

Persepsi dapat didefinisikan sebagai suatu proses individu sebagai suatu proses individu mengorganisasikan dan menafsirkan kesan indera mereka agar memberi makna kepada lingkungan mereka. Persepsi meliputi juga kognisi (pengetahuan), yang mencakup penafsiran objek, tanda dan orang dari sudut pengalaman yang bersangkutan (Robins, 2007). Masyarakat di Pulau Nusmapi memiliki pandangan yang berbeda tentang potensi pulau yang dapat dikembangkan sebagai obyek wisata bahari dan atraksi apa yang dapat dikembangkan.

Pemahaman seseorang terhadap sesuatu hal baru yang akan dikembangkan atau diadopsi sangat didukung oleh kondisi sosial ekonomi dan budaya dari masyarakat tersebut. Perbedaan status sosial, ekonomi dan budaya akan memberikan dampak kepada seseorang dalam memahami sebuah perubahan atau hal baru yang hendak diterapkan disuatu wilayah atau dalam sebuah komunitas masyarakat. Faktor lain yang juga mempengaruhi pemahaman seseorang (Shambodo, 2020) adalah faktor personal atau individu yang memiliki pengaruh positif dan situasional atau lingkungan.

Aspek sosial, ekonomi, budaya masyarakat lokal pemilik kawasan wisata sangat mempengaruhi karakteristik dari kelompok masyarakat tersebut. Di Pulau Nusmapi beberapa variabel sosial ekonomi dan budaya digunakan dalam melihat pandangan mereka tentang Pulau Nusmapi sebagai pengembangan ekowisata, yaitu jenis kelamin, tingkat pendidikan, lama tinggal, pekerjaan utama, pendapatan utama, dan asal suku.

Pemahaman masyarakat terhadap potensi wisata bahari di Pulau Nusmapi ini dipengaruhi juga oleh kondisi ekologi pulau yang mendukung pengembangan wisata bahari serta kenyamanan dalam berwisata yang terlihat dari keramahan masyarakat setempat dan beberapa fasilitas pendukung yang dapat dimanfaatkan oleh setiap wisatawan yang berkunjung ke Pulau Nusmapi ini. Kenyamanan dan keamanan menjadikan suatu kepuasan bagi wisatawan. Kepuasan pengunjung merupakan motivasi dari penyedia pariwisata. Semakin puas pengunjung maka semakin baik tinggi pula nilai yang dimiliki oleh suatu objek wisata (Anggraeni, 2013).

Faktor lain yang mempengaruhi persepsi masyarakat adalah tingkat pendidikan, pendapatan dan mata pencaharian masyarakat (Masria et al, 2015; Garnadi, 2004). Faktor-faktor yang diduga memengaruhi persepsi masyarakat diwujudkan dalam sikap dan tindakan. Frekuensi interaksi masyarakat dalam beraktivitas terkait dengan sumberdaya merupakan aspek penting di dalam pengelolaan sebuah kawasan. Tingkat interaksi masyarakat yang tinggi terhadap kawasan menjadi modal dasar dalam pelaksanaan pengembangan wisata bahari di Pulau Nusmapi (Umar, 2009).

Berdasarkan hasil analisis regresi terlihat bahwa variabel Umur, Jenis Kelamin, Pendidikan, Pekerjaan Utama, Pekerjaan Tambahan merupakan variabel yang berkorelasi positif dengan tingkat persepsi masyarakat terhadap pengembangan wisata bahari. Lama tinggal dan Asal Suku berkorelasi secara negatif dengan tingkat persepsi masyarakat terhadap pengembangan wisata bahari di Pulau Nusmapi. Dapat dijelaskan lebih lanjut bahwa variabel Lama Tinggal dan Asal Suku tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat persepsi masyarakat.

Hasil analisis regresi yang dilakukan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = 0,819 + 0,017 UM + 0,083 JK + 0,055 PDD - 0,004 LT + 0,033 PU + 0,152 PPU - 0,260 AS$$

Multiple R: 0,839, R square: 0,705, Adjusted R Square: 0,6114 dan Signifikan pada  $\alpha = 5\%$ ,

Nilai korelasi antara  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  dan  $X_7$  dengan Y adalah 0,839 termasuk dalam kategori sangat kuat. Nilai Koefisien determinasi 0,6114 atau 61%, yang berarti bahwa  $X_1-X_7$  menjelaskan Y sebesar 61% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak disertakan dalam model.

Secara keseluruhan dalam model ini variabel bebas berpengaruh signifikan (*Significance F* - 0.000115724 < p-value  $\alpha$  0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan antara variabel bebas  $X_1-X_7$  dengan variabel Y. Setelah melihat secara umum signifikansi variabel bebas maka kemudian membandingkan nilai t-stat dengan p-value untuk melihat secara detail variabel bebas mana yang signifikan terhadap tingkat persepsi masyarakat.

Dari hasil penelitian ini diperoleh hubungan setiap variabel X dengan Y adalah variabel  $X_1$  (umur) signifikan mempengaruhi persepsi masyarakat, sedangkan variabel  $X_2$  (jenis kelamin),  $X_3$  (pendidikan),  $X_4$  (lama tinggal),  $X_5$  (pekerjaan utama),  $X_6$  (pendapatan dari pekerjaan utama),  $X_7$  (asal suku) tidak signifikan mempengaruhi persepsi terhadap pengembangan ekowisata di Pulau Nusmapi

Variabel umur memiliki nilai t-stat 0,201 dan p-value 0,03 maka tingkat umur signifikan mempengaruhi tingkat persepsi masyarakat dalam pengembangan Pulau Nusmapi sebagai destinasi wisata bahari.

Umur merupakan salah satu factor internal yang mempengaruhi persepsi. Umur sangat mempengaruhi tingkat pengetahuan dan pengalaman seseorang dan semakin cukup umur, tingkat kematangan dan kekuatan seseorang akan lebih matang dalam berpikir dan bekerja (Nursalam & Pariani, 2001).

## KESIMPULAN

Aspek sosial, ekonomi dan budaya menggambarkan karakteristik masyarakat yang menetap di Pulau Nusmapi. Variabel yang menjelaskan adalah Jenis Kelamin, Tingkat Pendidikan, Pekerjaan Utama dan Tambahan, Pendapatan dari pekerjaan Utama dan Pendapatan dari pekerjaan tambahan/sampingan, lama tinggal atau lama menetap, dan sebaran suku. Aspek sosial, ekonomi dan budaya yang berkorelasi positif terhadap persepsi adalah umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan utama dan pekerjaan tambahan, sedangkan variabel yang berkorelasi negatif adalah lama tinggal dan asal suku. Variabel umur merupakan aspek sosial yang signifikan terhadap persepsi masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh tim survei Pulau Nusmapi Tahun 2020. Kerjasama Laboratorium Sumberdaya Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Papua dengan Yayasan Meos Papua Lestari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Penerbit Rimeka Cipta, Perpustakaan Nasional Republik Indonesia.
- Anggraeni, D. M. Baiquni. (2013) Persepsi Wisatawan Terhadap Variasi Objek Wisata Di Pantai Glagah Kulonprogo. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(4):1-8. <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/562>
- Baiquni, M. (2011). *Pengembangan Produk Pariwisata Alternatif di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Sekitarnya*. Yogyakarta: Pusat Studi Pariwisata UGM
- Garnadi, D. (2004). *Pengetahuan, sikap, dan tindakan masyarakat sekitar hutan terhadap hutan (Kasus di Hutan Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan Kadipaten, Kabupaten Majalengka)*. (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ihalauw Y.F, V.H.Makarau, F.Warouw. (2016). Nilai –Nilai Kearifan Lokal Dalam Permukiman Numfor Doreri Di Pulau Mansinam. <https://ejournal.unsrat.ac.id>.
- Kartono K, Gulo D. (2000). *Kamus Psikologi*. Bandung (ID): CV Pionir Jay
- Masria, Golar, & Ihsan, M. (2015). Persepsi dan sikap masyarakat lokal terhadap hutan di Desa Labuan Toposo Kecamatan Kabuan Kabupaten Donggala. *Warta Rimba*, 3(2), 57–64.
- Mayangsari, D., Muin, S., & Siahian, S. (2017). Persepsi Masyarakat Terhadap Keberadaan Objek Ekowisata Mangrove Di Desa Pasir Kecamatan Mempawah Hilir Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(3), 668– 679.
- Normina (2016). Partisipasi Masyarakat dalam Pendidikan. *Ittihad Jurnal Kopertais Wilayah XI Kalimantan* Volume 14 No.26 Oktober 2016
- Nurisya, S. (1998). Rencana pengembangan Fisik Kawasan Wisata Bahari di Wilayah Pesisir Indonesia. *Bulletin Taman dan Lanskap Indonesia*. Perencanaan, Perancangan dan Pengelolaan. Volume 3, Nomor 2, 2000
- Nursalam dan Pariani, S. (2001). *Pendekatan Praktis Metodologi Riset Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.

- Pattiasina, T. F. (2018). Analisis Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Berbasis Resiliensi: Studi Kasus di Teluk Doreri, Kabupaten Manokwari. Disertasi Program Doktor Ilmu Perikanan dan Kelautan, Program Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. 291 hal.
- Pattipeilohy W., Pattiasina, T., Leatemia, S dan Talakua, S. (2020). Struktur Komunitas Ikan pada Hampan Lamun di Perairan Teluk Doreri Kabupaten Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Musamus*. 3,1 (Oktober 2020), 17-29.
- Putera, A.H.F., Fachrudin, A., Niken, T.M.P., dan Setyo, B.S., (2012). Kajian Keberlanjutan Pengelolaan Wisata Pantai di Pantai Pasir Putih Bira, Bulukumba, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kepariwisata Indonesia*. 8(3):241–254.
- Robins, T. (2007). *Pengantar Psikologi Umum*. Universitas Sumatera Utara
- Shambodo, Y. (2020). Faktor Yang Mempengaruhi Persepsi Khalayak Mahasiswa Pendatang UGM Terhadap Siaran Pawartos Ngayogyakarta Jogja TV. *Jurnal Al Azhar Indonesia Seri Ilmu Sosial* Vol.1, No. 2, Agustus 2020.
- Siringo, M., & Adikampana, I. M. (2014). Persepsi Wisatawan Terhadap Kemacetan Di Jalan Pantai Kuta Kabupaten Badung Bali. *Jurnal Destinasi Pariwisata*, 2(1), 24–35.
- Sudjana. (1994). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Sugiyono, (2001). *Metode Penelitian*, Bandung: CV Alfa Beta.
- Sutomo. A, M, Susilo. Lies, S. (1999). Analisis Pengangguran Tenaga Kerja Terdidik di Kotamadya Surakarta (Pendekatan Search Theory). Edisi Januari-Maret 1999. Perspektif: FE UNS.
- Umar. (2009). Persepsi dan perilaku masyarakat dalam pelestarian fungsi hutan sebagai daerah resapan air (Studi kasus Hutan Penggaron Kabupaten Semarang) (Tesis). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Yulianda F. (2007). Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi. Makalah Seminar Sains pada Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.Bogor
- Yuliara, I, M. (2016). Modul Regresi Linear Berganda. Jurusan Fisika. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana



## Kinerja Pertumbuhan Larva Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) dengan Tingkat Pemberian Pakan yang Berbeda

Growth Performance of Depik Fish (*Rasbora Tawarensis*) Larvae with Different Feeding Levels

Siti Komariyah<sup>1\*</sup>, Hilwaton Nisa<sup>2</sup>, Iwan Hasri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Aceh

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Putih, Aceh  
Jl. Prof. Dr. Syarief.Thayeb, Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh 24416

\*Korespondensi: Sitikomariyah\_adam@yahoo.com

### ABSTRAK

Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) adalah salah satu ikan endemik Danau Laut Tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Namun kini ikan Depik masuk dalam status terancam punah, sehingga perlu dilakukan pelestarian ikan Depik. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu melalui domestikasi. Untuk melakukan domestikasi diperlukan informasi tentang manajemen pakan yang tepat, salah satunya adalah tingkat pemberian pakan. Penelitian ini dilakukan dengan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga pengulangan. Perlakuan pada penelitian ini meliputi: tingkat pemberian pakan 2% (A), 3% (B), 5% (C) dan 7% (D). Parameter yang evaluasi adalah pertumbuhan berat mutlak (PMB), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), koefisiensi keragaman (KK) dan kualitas air. Analisa data menggunakan analisis ragam dan uji Duncan, sementara data kualitas air dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan kedua uji tersebut diperoleh hasil bahwa tingkat pemberian pakan terbaik bagi kinerja pertumbuhan ikan Depik adalah 5%. Kualitas air selama penelitian juga tergolong normal bagi kehidupan ikan Depik.

**Kata kunci:** Pertumbuhan, *Rasbora tawarensis*, Tingkat Pemberian Pakan.

### ABSTRACT

Depik fish (*Rasbora Tawarensis*) is one of the endemic fish of Lake Laut Tawar which has high economic value. However, now Depik fish are in endangered status, so it is necessary to conserve Depik fish by one way, namely domestication. To carry out domestication, information is needed about proper feed management, one of which is feeding rate. This research was conducted experimentally using a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications. The treatments in this study included: feeding rates of 2% (A), 3% (B), 5% (C) and 7% (D). Parameters observed were absolute weight growth (PMB), absolute length growth (PPM), coefficient of diversity (KK) and water quality. The data analysis used was the F test and Duncan's test, while the water quality data were analyzed descriptively. Based on the two tests, it was found that the best feeding rate for the growth performance of Depik fish larvae was 5%. Water quality during the study was also considered normal for the life of Depik fish.

**Keywords:** Growth, *Rasbora tawarensis*, Feeding Rate.

### PENDAHULUAN

Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) termasuk ke dalam family cyprinid. Ikan ini adalah salah satu ikan endemik

Danau Laut Tawar yang bernilai ekonomis tinggi karena sangat diminati masyarakat lokal di sekitar Aceh Tengah terutama suku Gayo. Ikan Depik akan

diolah menjadi masakan khas suku Gayo yaitu *pengat* atau *dedah*. Namun ada juga ikan Depik yang dipasarkan dalam bentuk yang sudah dikeringkan. Tingginya permintaan masyarakat lokal terhadap ikan Depik menyebabkan meningkatnya penangkapan ikan Depik oleh para nelayan. Sementara hasil tangkapan nelayan semakin menurun (Indra, 2015). Akibatnya keberadaan ikan Depik di Danau Laut Tawar semakin terancam. Bahkan berdasarkan status konservasi *IUCN Red List*, ikan Depik termasuk spesies yang terancam punah (*critically endangered*) (Lombantobing, 2019).

Adapun cara yang dilakukan untuk menjaga agar kelestarian hidup ikan Depik tetap terjaga adalah dengan melakukan usaha domestikasi. Domestikasi dilakukan dengan cara mengkondisikan lingkungan sesuai dengan sifat biologis dan ekologis ikan tersebut. Domestikasi dapat dilakukan jika informasi tentang kecukupan pakan telah didapat, untuk mempermudah memelihara larva dan mengetahui persentase pakan harian yang sesuai untuk pertumbuhan dan sintasan ikan. Dalam pengembangan ikan Depik, masih mendapatkan beberapa kendala diantaranya mengenai pakan. Oleh karena itu, dengan mengetahui tingkat pemberian pakan yang tepat dan menjaga kualitas air pada ikan Depik merupakan peluang usaha yang baik dilakukan untuk menjaga kelestarian ikan khas ini.

Tingkat pemberian pakan merupakan banyaknya pakan yang diberikan per hari pada ikan yang dipelihara dan biasanya ditunjukkan dalam persen total bobot ikan. Tingkat pemberian pakan adalah salah satu manajemen pemberian pakan yang harus diperhitungkan dengan benar karena sangat menentukan dalam efisiensi penggunaan pakan. Pemberian pakan yang berlebihan dapat mempengaruhi kualitas air dan sebaliknya jika kekurangan pakan akan menghambat pertumbuhan ikan. Beberapa tingkat pemberian pakan terbaik pada ikan

family cyprinid adalah 4% pada ikan Nilem (Pratiwi *et al.*, 2011), 3% pada ikan Jelawat (Sonavel *et al.*, 2020), 3% pada ikan Mas (Jasasong *et al.*, 2020). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja pertumbuhan larva ikan Depik yang diberi beberapa tingkat pemberian pakan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 20 hari pada bulan Mei sampai Juni 2017. Penelitian ini bertempat di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak, Kabupaten Aceh Tengah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu toples dengan volume 5 L, aerasi sebagai penambah oksigen pada air, timbangan digital untuk menimbang bobot tubuh ikan, mm block untuk mengukur panjang ikan, dan alat pengukur kualitas air (pH dan DO meter). Sementara bahan yang digunakan adalah larva ikan Depik berumur 2 minggu serta pakan pellet komersil dengan kadar protein 48%

Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan empat perlakuan dan tiga pengulangan. Menurut Schneider *et al.* (2005) tingkat pemberian pakan berkisar antara 2-8%, sehingga perlakuan dalam penelitian ini adalah 2% (perlakuan A), 3% (perlakuan B), 5% (perlakuan C) dan 7% (perlakuan D).

Sebelum digunakan, wadah dibersihkan dan disterilisasi. Wadah diisi air hingga bervolume 3 liter. Serta ditambahkan aerasi untuk meningkatkan kadar DO dalam air. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penetasan telur yang diperoleh dari alam (Danau Laut Tawar), yaitu diambil dari dedesen (perangkap ikan Depik). Hal ini dilakukan karena saat ini pemijahan ikan Depik juga masih dalam tahap pengembangan, sehingga ketersediaan ikan Depik di Balai juga masih terbatas. Telur ikan Depik ditetaskan di BBI Lukup Badak Aceh Tengah. Larva yang digunakan sebagai

ikan uji berumur 2 minggu dengan padat tebar 7 ekor/liter.

Pakan yang diberikan berupa pakan pelet komersil yang diremahkan hingga berbentuk crumble dengan ukuran sesuai bukaan mulut larva ikan Depik. Sebelum pakan diberikan, terlebih dahulu pakan ditimbang sesuai dengan perlakuan. Pada hari ke-10 pakan dihitung dan ditimbang kembali berdasarkan data sampling bobot larva pada hari ke-10. Frekuensi pemberian pakan pada larva yaitu 4 kali/hari, yaitu pada pagi, siang, sore dan malam hari.

Pengelolaan kualitas air dilakukan agar kualitas air tetap terjaga sesuai dengan kebutuhan hidup ikan Depik. Pengelolaan kualitas air yang dilakukan adalah penyiponan setiap pagi hari sebelum pemberian pakan dan pergantian air sebanyak 70% dari seluruh volume air. Pergantian air juga

dilakukan setiap hari karena pakan yang diberikan berbentuk crumble sehingga cepat mencemari air pemeliharaan larva ikan Depik.

Pengambilan data dilakukan setiap 10 hari sekali dimulai dari hari ke 0 sebagai data awal penelitian, kemudian hari ke-10 dan ke-20. Pengukuran panjang menggunakan kertas milimeter Blok dan penimbangan berat menggunakan timbangan digital. Sampel yang diukur dan ditimbang sebanyak 10 ekor yang diambil secara acak. Pengambilan data kualitas air meliputi pH, suhu, DO (oksigen terlarut), TDS (padatan terlarut) dan konduktivitas dilakukan setiap pengambilan sampel ikan.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan berat mutlak (PBM) di hitung berdasarkan rumus Effendi (1979).

$$PBM = Wt - Wo$$

Keterangan :

PBM : Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt : Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

Wo : Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

Perhitungan pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dihitung dengan rumus Effendie (1979) yaitu sebagai berikut :

$$PPM = Pt - Po$$

Keterangan :

PPM : Pertumbuhan panjang mutlak (mm)

Pt : Panjang rata-rata ikan pada akhir penelitian (mm)

Po : Panjang rata-rata ikan pada awal penelitian (mm)

Keragaman panjang dinyatakan dalam koefisien keragaman panjang. Koefisien ini merupakan persentase dari simpangan baku panjang ikan sampel terhadap nilai tengahnya. Penghitungan KK menggunakan rumus Steel dan Torrie (1982), yaitu:

$$KK = \left( \frac{S}{Y} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

KK : Koefisien keragaman

S : Simpangan baku

Y : Rata-rata sampel

Pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan dianalisa menggunakan analisis ragam (uji F) pada derajat bebas 0,05. Apabila data berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) maka

dilanjutkan dengan uji Duncan. Data kualitas air dianalisa secara deskriptif.

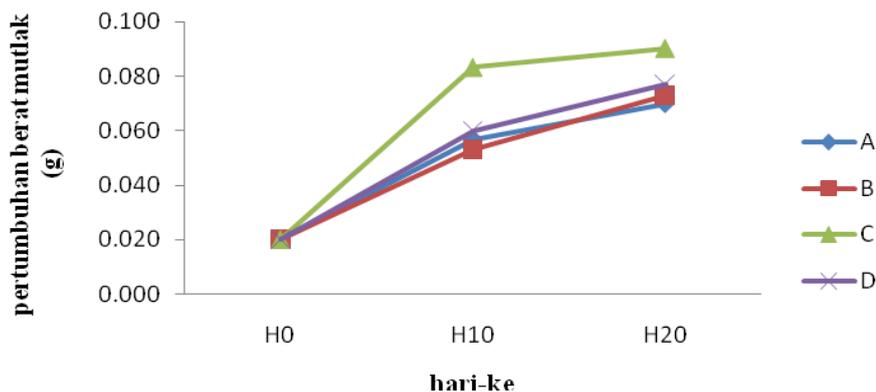
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola pertumbuhan ikan Depik dapat diamati dari pertambahan panjang dan berat ikan. Berdasarkan hasil pertumbuhan berat dari penelitian larva ikan Depik selama 20 hari yaitu pada setiap perlakuan, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 0,09 g, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A yaitu 0,06 g. Kenaikan pertumbuhan yang signifikan terjadi pada hari ke-0 sampai hari ke-10, hal ini ditandai dengan kemiringan grafik yang curam. Sementara pada hari ke-10 hingga hari ke-20 pertambahan berat larva ikan Depik tidak terlalu signifikan, yang ditandai dengan kemiringan grafik yang landai (Gambar 1).

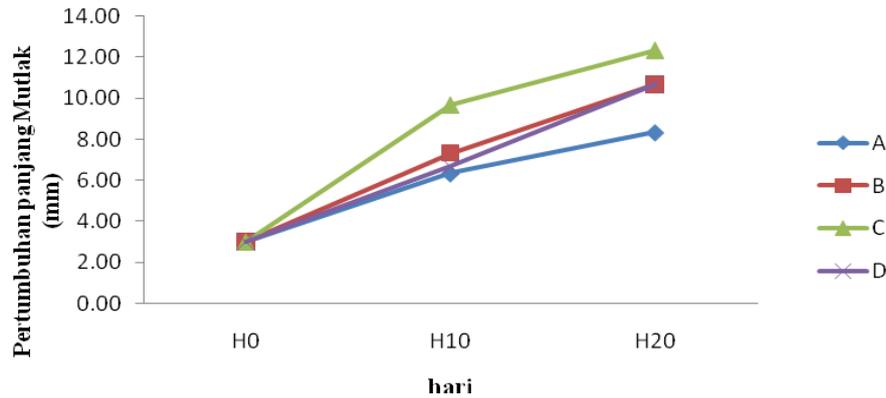
Sama halnya dengan pertumbuhan berat, pada pertumbuhan panjang larva ikan Depik tertinggi juga terjadi pada perlakuan C dan terendah pada perlakuan A. Namun, penambahan panjang larva ikan Depik dari hari ke-0 hingga hari ke-20 hampir konsisten, hal ini ditandai dengan kemiringan grafik yang hampir sama pada hari ke-0 hingga ke-10 dan hari ke-10 hingga hari ke-20 (Gambar 2).

Pada penelitian ini, pertumbuhan panjang larva ikan Depik lebih besar dibandingkan pertumbuhan beratnya. Pola pertumbuhan seperti ini disebut pertumbuhan alometrik negatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fuadi et al. (2016), pertumbuhan alometrik negative adalah pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat. Pola pertumbuhan pada ikan Depik ini juga terjadi pada ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) (Sonavel et al., 2020).

Hasil analisis varian (Anova) dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan uji Anova, pemberian tingkat pakan yang berbeda berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dan koefisien keragaman (KK) larva ikan Depik. Berdasarkan uji Duncan, PBM pada C (FR 5%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sementara A, B dan D tidak berbeda nyata. PPM pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sementara B, C dan D tidak berbeda nyata. Serta KK pada A berbeda nyata dengan D, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan berat larva ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) yang diberi tingkat pakan yang berbeda (Keterangan: A. Perlakuan 2%, B. Perlakuan 3%, C. Perlakuan 5%, D. Perlakuan 7%)



Gambar 3. Grafik pertumbuhan panjang larva ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) yang diberi tingkat pakan yang berbeda. Keterangan: A. Perlakuan 2%, B. Perlakuan 3%, C. Perlakuan 5%, D. Perlakuan 7%

Tabel 1. Pertumbuhan berat mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dan koefesien keragaman (KK) panjang larva ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) dengan pemberian tingkat pemberian pakan yang berbeda.

Parameter	Perlakuan			
	A(2%)	B (3%)	C (5%)	D (7%)
PBM (g)	0,50±0,00 <sup>a</sup>	0,53±0,05 <sup>a</sup>	0,76±0,05 <sup>b</sup>	0,56±0,05 <sup>a</sup>
PPM (mm)	5,33±1,52 <sup>a</sup>	7,67±0,57 <sup>b</sup>	9,33±0,57 <sup>b</sup>	7,67±0,57 <sup>b</sup>
KK	12,1±5,39 <sup>b</sup>	9,71±5,39 <sup>ab</sup>	5,82±1,05 <sup>ab</sup>	2,84±2,27 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa baik pertumbuhan berat maupun panjang mutlak larva ikan depik meningkat seiring dengan peningkatan tingkat pemberian pakan dari 2% sampai 5%, kemudian menurun jika tingkat pemberian pakan ditingkatkan menjadi 7%. Dengan demikian bahwa tingkat pemberian pakan yang optimum untuk larva ikan depik adalah 5% dari biomassa perhari. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemberian pakan 5% telah sesuai dengan kebutuhan tubuh larva ikan Depik, isi lambung dan tahapan daya cerna ikan Depik sehingga dapat memberikan hasil yang optimum terhadap pertumbuhan ikan Depik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kompiani (2000), bahwa tingkat pemberian pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan berat ikan karena tingkat pemberian pakan adalah persentase pakan yang

dibutuhkan oleh ikan perharinya, dan sebagai pemasok energi untuk meningkatkan pertumbuhan berat ikan. Subandiyono et al. (2009) juga menyatakan bahwa pertumbuhan terjadi jika ada energi yang berlebih dari asupan pakan setelah kebutuhan energi minimum (untuk kehidupan pokok) sudah terpenuhi seperti respirasi, aktivitas berenang, proses metabolisme dan *maintenance*.

Lebih rendahnya pertumbuhan berat dan panjang pada perlakuan A (2%) dibanding perlakuan lainnya diduga karena jumlah pakan yang diberikan belum memenuhi kebutuhan larva ikan Depik untuk tumbuh secara optimal. Serta lebih rendahnya pertumbuhan pada D (7%) daripada C (5%) diduga karena jumlah pakan yang diberikan berlebihan, walaupun pada dasarnya larva membutuhkan tingkat pemberian pakan yang lebih tinggi, namun jika berlebihan juga berdampak

terhadap pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zonneveld *et al.* (1991), bahwa tingkat pemberian pakan dipengaruhi oleh jenis dan umur ikan atau ukuran ikan. Ikan-ikan yang lebih muda atau kecil memerlukan tingkat pemberian pakan harian yang lebih tinggi untuk pertumbuhan, tetapi harus sesuai dengan daya cerna ikan itu sendiri, jika tingkat pemberian pakan harian tidak sesuai atau terlalu tinggi maka akan berpengaruh bagi pertumbuhannya.

Hasil yang diperoleh dari pemeliharaan selama 20 hari menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman panjang tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu dengan nilai 12,1. Sedangkan nilai koefisien keragaman terendah terdapat pada perlakuan D dengan nilai 2,84. Keceragaman panjang ditandai dengan nilai KK yang rendah. Sehingga dari hasil penelitian ini menunjukkan ukuran panjang ikan pada perlakuan D paling seragam dari pada perlakuan lainnya. Di dalam pertumbuhan ikan semakin seragam ukuran ikan maka semakin baik pula pertumbuhannya (Mattjik dan Sumertajaya, 2002). Rendahnya keseragaman panjang pada perlakuan A diduga karena rendahnya jumlah pakan yang diberikan, sehingga terjadi

persaingan perebutan makanan di dalam akuarium. Akibatnya asupan pakan dalam wadah pemeliharaan tidak merata. Asupan pakan yang tidak merata menyebabkan pertumbuhan yang tidak seragam. Hal ini didukung oleh pernyataan Sunarto dan Sabariah (2009), bahwa jumlah pakan yang terlalu sedikit akan mengakibatkan pertumbuhan ikan lambat dan akan terjadi persaingan pakan yang mengakibatkan ukuran ikan bervariasi.

Hasil pengamatan data kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2. Kisaran kualitas air selama penelitian adalah DO 8,5 – 8,9 mg/liter, suhu 20,6 – 22,8 °C, TDS 85 – 86 ppm, dan konduktivitas 143 – 154  $\mu$ s. Kisaran tersebut masih dalam kategori normal bagi kehidupan larva ikan Depik. Hasil penelitian Komariyah dan Afrizal (2019), kisaran DO selama pemeliharaan ikan depik lebih rendah daripada penelitian ini, yaitu 5,52 – 5,64 mg/liter, kisaran suhu 20,77 – 21,40 °C dan pH 6,90 – 7,15. Semakin tinggi nilai konduktivitas (sesuai dengan nilai yang telah ditentukan) semakin baik kondisi media air. Sesuai dengan Lesmana (2004) Nilai pH yang baik untuk ikan berkisar antara 7-8,6 dan nilai konduktivitas optimal antara 20-1500  $\mu$ s.

Tabel 2. Pengukuran parameter kualitas air media pemeliharaan larva ikan Depik selama penelitian

No	Perlakuan	DO (mg/l)	Suhu (°C)	TDS (ppm)	pH	Konduktivitas ( $\mu$ s)
1	A (2%)	8,7	22,8	86	8,1	145
2	B (3%)	8,7	22,8	85	8,1	143
3	C (5%)	8,5	21,6	86	7,8	145
4	D (7%)	8,9	20,6	86	8,4	154

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan selama 20 hari dapat disimpulkan bahwa tingkat pemberian pakan untuk ikan depik terbaik adalah pada tingkat pemberian pakan 5%. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan penelitian berkaitan

dengan tingkat pemberian pakan ikan Depik pada stadia yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

Effendi, MI. 1997. Metode Biologi Perikanan Yayasan Dewi Sri. Bogor. 163 Hal.

- Fuadi, Z. Dewiyanti I, dan Purnawan S. 2016. Hubungan Panjang Berat Ikan yang Tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 169 – 176
- Indra. 2015. Kajian Kondisi Perikanan Di Danau Laut Tawar Aceh Tengah. *Agrisept*, 16 (2): 62-96.
- Jasansong K, Salindeho IRN, Kreckhoff RL. 2020. Pertumbuhan benih ikan mas, *Cyprinus carpio*, yang diberi pakan dengan dosis berbeda pada kolam pekarangan dengan sistim resirkulasi. *Budidaya Perairan*, 8(1): 1-7
- Komariyah, S dan Afrizal, FY. 2019. Pertumbuhan Benih Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) yang Diberi Berbagai Pakan Alami. *LIMNOTEK Perairan darat Tropis di Indonesia*, 26 (1): 47–53.
- Kompiang, A. 2000. Peningkatan Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Indonesia. 1 Hal
- Lumbantobing, D. 2019. *Rasbora tawarensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T19316A2204120.  
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T19316A2204120.en>
- Lesmana, 2004. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta, 88 Halaman.
- Mattjik, AA. Sumertajaya M 2002. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press, Bogor.
- Pratiwi, Rostika R, Dhahiyat Y. 2011. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Deposisi Logam Berat pada Ikan Nilem di Karamba Jaring Apung Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal akuatika*, 11 (2).
- Sonavel NP, Sapto D, Diantari R. 2020. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Performa Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3 (1) : 52-65.
- Subandiyono, dan Sri Astuti., Nutrisi Ikan. Universitas Pongoro. 2009
- Sunarto dan Sabariah. 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*) dalam Upaya Domestikasi. *Jurnal Aquakultur Indonesia*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Steel, A. & Torrie, K. 1982. *Manual of Salmonid Farming*. Black Well Science, London.
- Zonneveld, NE. A Huisman, dan JH. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 336 hal.



## Dampak Program Bantuan Sepeda Motor Bercoolbox Terhadap Pendapatan Pedagang Ikan Keliling Di Provinsi Gorontalo

The Impact of Coolboxed Motorcycle Assistance Program to the Income of Mobile Fish Trader in Gorontalo Province

Sitti Sabariah<sup>1</sup>, Mahludin Baruwadi<sup>1</sup>, Aziz Salam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, 906122, Indonesia

\*Korespondensi: sitisabariapasca2016@gmail.com

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui dampak program bantuan kendaraan bermotor *coolbox* pada peningkatan pendapatan pedagang ikan keliling di Provinsi Gorontalo, 2) Menganalisis tingkat motivasi berusaha pedagang ikan keliling setelah beroleh bantuan kendaraan bermotor *coolbox* di Provinsi Gorontalo dan 3) Menentukan strategi pengembangan program bantuan kendaraan bermotor *coolbox* di Provinsi Gorontalo. Penelitian ini dilakukan di Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango dari bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2019 dengan jumlah sampel 68 orang pedagang ikan keliling penerima bantuan motor ber*coolbox*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Analisis data yang digunakan yaitu Uji beda rata-rata (Uji-t), analisis deskriptif kualitatif berdasarkan teori Maslow mengacu pada skala Likert, dan analisis SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bantuan sepeda motor ber*coolbox* kepada pedagang ikan keliling di Provinsi Gorontalo memberikan dampak positif. Hal ini terlihat dari peningkatan pendapatan dan peningkatan motivasi dari pedagang ikan keliling. Berdasarkan hasil analisis SWOT, diketahui bahwa kondisi internal Organisasi dalam hal ini Pemerintah Provinsi Gorontalo menggunakan strategi bertahan, mengendalikan kinerja internal. Strategi ini dipertahankan sambil terus berupaya membenahi diri dan masih perlu banyak dukungan serta pembinaan sehingga dari sektor perikanan bisa memberikan kontribusi yang signifikan dalam pembangunan wilayah dan strategi pengembangan program bantuan lainnya.

**Kata kunci:** Pendapatan, Motivasi, Uji Beda Rata-Rata, Sepeda motor ber-*coolbox*

### ABSTRACT

The objectives of this study are 1) To find out the impact of the coolbox motor vehicle assistance program on increasing the income of traveling fish traders in Gorontalo Province, 2) Analyzing the level of motivation to run a mobile fish trader after receiving coolbox motorized vehicle assistance in Gorontalo Province and 3) Determine the strategy for developing vehicle assistance programs motorized coolbox in Gorontalo Province. This research was conducted in Gorontalo City, Gorontalo Regency and Bone Bolango Regency from March to May 2019 with a total sample of 68 traveling fish traders who received motorbike box assistance. The research method used was a survey method. Analysis of the data used is the average difference test (t-test), a qualitative descriptive analysis based on Maslow's theory referring to a Likert scale, and a SWOT analysis. The results showed that motorbike box assistance to traveling fish traders in Gorontalo Province had a positive impact. This can be seen from the increase in income and increased motivation from itinerant fish traders. And based on the results of the SWOT analysis, that the internal conditions of the Organization in this case the Gorontalo Provincial Government used a survival strategy, controlling internal performance. This

strategy is maintained while continuing to improve itself and still needs a lot of support and guidance so that the fisheries sector can make a significant contribution in regional development and other assistance program development strategies.

**Keywords:** Income, Motivation, Average Difference Test, Coolbox Motorcycle

## PENDAHULUAN

Tujuan pembangunan ekonomi adalah peningkatan pendapatan nasional dan pengurangan kemiskinan. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dikembangkan dan dikelola sumberdaya yang tersedia. Salah satu sumberdaya alam potensial yang dapat menunjang pembangunan tersebut adalah sumberdaya perikanan. Perikanan sebagai bagian integral dari sektor pertanian, dalam pembangunan ekonomi diarahkan pada peningkatan kontribusi subsector perikanan dalam penanggulangan berbagai permasalahan nasional di bidang pertanian (perikanan), antara lain meningkatkan devisa negara, menjamin tersedianya bahan pangan protein hewani, menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan nelayan/petani ikan.

Sektor perikanan mempunyai peran dalam perekonomian yang bisa dilihat berdasarkan kontribusinya terhadap lapangan pekerjaan. Perikanan baik secara langsung maupun tidak langsung memainkan peranan penting bagi jutaan orang yang bergantung hidupnya pada sektor perikanan. Dalam rilis Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo (2019) jumlah total tenaga kerja yang terlibat dalam sektor perikanan tangkap 19.585 jiwa dan budidaya 5.153 RTP. Di Indonesia sendiri sebagian besar masyarakat di daerah pesisir sangat bergantung hidupnya dari sektor perikanan sehingga tidaklah mengherankan jika sektor perikanan sering disebut sebagai *employment of the last resort* dimana tenaga kerja yang tidak terserap pada sektor lain akan mudah diserap oleh sektor perikanan.

Provinsi Gorontalo memiliki potensi sumberdaya kelautan dan perikanan yang berlimpah. Namun baru 50 % potensi yang dikelola, setengahnya lagi belum dimanfaatkan. Data Badan Pene-

litian Kementerian Kelautan Republik Indonesia, kurang lebih baru 50% potensi sumberdaya laut dan perikanan Gorontalo yang dimanfaatkan. Kita masih mempunyai peluang kurang lebih 50% untuk mengembangkan potensi perikanan dan kelautan sebagai ujung tombak pembangunan di provinsi Gorontalo (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo, 2016).

Provinsi Gorontalo memiliki potensi perikanan dan kelautan yang cukup besar yang menjadi modal dasar pembangunan di Provinsi Gorontalo. Luas perairan yang mencapai 50.500 km<sup>2</sup> yang terdiri dari luas wilayah laut teluk tomini, laut Sulawesi dan zona ekonomi eksklusif (ZEE) serta panjang garis pantai yang meliputi wilayah pantai Laut Sulawesi di utara dan Teluk Tomini di wilayah pantai selatan (Rencana Strategis 2012-2017 di Sektor Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo).

Kinerja sektor perikanan dan kelautan provinsi Gorontalo salah satunya adalah melalui program pengolahan dan pemasaran hasil perikanan. Dalam pelaksanaan program ini Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo, memfokuskan beberapa kegiatan yang menjadi indikator kinerja utama sektor Perikanan dan Kelautan. Kegiatan-kegiatan tersebut antara lain:

- 1) Peningkatan kelembagaan pelaku usaha perikanan, melalui pembinaan UMKM pengolahan dan pemasaran hasil perikanan serta melakukan bimbingan teknis produk olahan ikan bernilai tambah.
- 2) Pengembangan dan penyediaan sarana dan prasarana pengolahan serta pemasaran hasil perikanan, optimalisasi industri pengolahan pasca panen rumput laut melalui penguatan kelembagaan pelaku usaha rumput laut.

Sedangkan untuk peningkatan jaminan mutu hasil perikanan yang akan dipasarkan, pemerintah Provinsi Gorontalo memberikan bantuan cuma-cuma motor roda dua ber*coolbox* bagi pedagang ikan yang masih menggunakan sepeda.

- 3) Kampanye peningkatan konsumsi ikan oleh kelembagaan Forum Peningkatan Konsumsi Ikan Nasional (FORIKAN) Daerah Provinsi Gorontalo bagi masyarakat, khusus bagi pelajar dan anak-anak sekolah.

Salah satu kelompok masyarakat yang memanfaatkan sumberdaya perikanan adalah pedagang ikan keliling. Dimana pedagang ikan keliling merupakan kelompok masyarakat yang melakukan aktivitas usaha dengan penghasilan bersumber dari kegiatan menjual ikan. Semakin banyak ikan yang terjual maka semakin besar pula pendapatan yang diterima dan pendapatan tersebut sebagian besar untuk keperluan konsumsi keluarga. Dengan demikian tingkat pemenuhan kebutuhan keluarga ditentukan oleh pendapatan yang diterimanya. Sumberdaya perikanan sebenarnya secara potensial dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan pedagang ikan keliling, namun pada kenyataannya masih banyak pedagang ikan belum dapat meningkatkan hasil penjualannya, sehingga tingkat pendapatan pedagang ikan tidak meningkat.

Pemerintah Provinsi Gorontalo sebagai penanggung jawab Pembangunan di daerahnya, berdasarkan pasal 18 UU no 32/2004 tentang Pemerintahan Daerah menyebutkan bahwa Pemerintah Daerah berwenang untuk mengelola sumberdaya laut meliputi eksplorasi, eksploitasi, konservasi dan pengelolaan kekayaan laut. Dengan kewenangan tersebut dalam rangka meningkatkan ekonomi kerakyatan dan mendukung program Pemerintah pusat dalam hal ini Kementerian Kelautan Perikanan yaitu meningkatkan ekonomi Kerakyatan maka Pemerintah Provinsi Gorontalo dalam hal ini Gubernur Gorontalo menggagas dan menu-

angkan konsep kebijakan pengelolaan sektor kelautan dan perikanan berbasis pada pengelolaan perikanan dari hulu ke hilir. Melalui Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo, dimana lewat Program Pemasaran Hasil Perikanan sejak tahun 2012 hingga 2019 memberikan bantuan kepada masyarakat khususnya pedagang ikan keliling yang menggunakan sepeda di Provinsi Gorontalo, bantuan cuma-cuma berupa motor ber*coolbox*. Bantuan sarana pemasaran ini diberikan dengan sumber pendanaan dari Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Provinsi Gorontalo.

Setelah lima tahun pemberian bantuan ini tentunya perlu dievaluasi untuk mengetahui sejauh mana dampak bantuan sarana pemasaran hasil perikanan berupa motor ber*coolbox* terhadap peningkatan pendapatan pedagang ikan keliling yang menggunakan motor ber*coolbox* di Provinsi Gorontalo.

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak program bantuan kendaraan bermotor *coolbox* pada peningkatan pendapatan pedagang ikan keliling, menganalisis tingkat motivasi berusaha pedagang ikan keliling setelah beroleh bantuan kendaraan bermotor *coolbox* dan menentukan strategi pengembangan program bantuan kendaraan bermotor *coolbox*

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Provinsi Gorontalo yaitu Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango. Lokasi penelitian ditentukan secara purposive, dengan dasar pertimbangan daerah yang banyak terdapat pedagang ikan keliling penerima bantuan motor ber*coolbox* dari tahun 2012 – 2017. Untuk menetapkan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan perhitungan dengan rumus Slovin yaitu dari 213 pedagang ikan keliling di tiga lokasi tersebut maka diperoleh 68 sampel pedagang ikan keliling bermotor yang menggunakan *coolbox* secara acak sederhana.

Untuk mengetahui dampak pemberian bantuan sepeda motor bercoolbox terhadap pendapatan pedagang ikan keliling di Provinsi Gorontalo maka penelitian ini dilakukan dengan analisis uji beda rata-rata (uji-t), yaitu membandingkan pendapatan pedagang ikan

sebelum dan sesudah adanya bantuan sepeda motor bercoolbox. Menurut Sugiyono (2009) untuk menguji sampel berkorelasi/ berpasangan maka digunakan *t-test sampel related* dengan formulasi sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right) - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}$$

Dimana :

- T = nilai wilayah kritik ( $t_{hitung}$ )  
 $\bar{X}_1$  = nilai rata-rata pendapatan sebelum adanya bantuan  
 $\bar{X}_2$  = nilai rata-rata pendapatan sesudah adanya bantuan  
 $S_1$  = nilai simpangan baku pendapatan sebelum adanya bantuan  
 $S_2$  = nilai simpangan baku pendapatan sesudah adanya bantuan  
 $S_1^2$  = nilai varians pendapatan sebelum adanya bantuan  
 $S_2^2$  = nilai varians pendapatan sesudah adanya bantuan  
r = korelasi antara pendapatan sebelum dan sesudah adanya bantuan  
 $n_1$  = jumlah sampel sebelum adanya bantuan  
 $n_2$  = jumlah sampel sesudah adanya bantuan

Untuk mengetahui tingkat motivasi diukur berdasarkan motif yang mendasari pedagang ikan dalam memanfaatkan bantuan sepeda motor bercoolbox, dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dimana motivasi pedagang dikaji berdasarkan teori Maslow (2005) yaitu meliputi motif sosial, ekonomi, dan hiburan. Pengukuran menggunakan tes dengan pertanyaan yang dikembangkan dari motif-motif di atas. Masing-masing jawaban diberi skor (lima strata), mengacu pada skala *Likert*, yakni skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2009). Data yang diperlukan berasal dari hasil jawaban atas pertanyaan yang diajukan kepada responden dalam bentuk kuesioner. Jawaban yang disediakan yaitu huruf berurutan dari huruf a sampai dengan huruf e memiliki nilai secara berurutan pula dari tinggi ke rendah dari skor 5 sampai dengan 1 yang didasarkan atas kepentingannya.

Interpretasi responden terhadap pemberian bantuan bagi pedagang ikan di Provinsi Gorontalo dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

**Rumus Indeks (%) = Total skor/Y x 100**

Selanjutnya untuk mengetahui strategi pengembangan bantuan adalah dengan menggunakan analisis deskriptif dengan menggunakan bantuan analisis SWOT untuk merumuskan strategi pengembangan bantuan (Nur'aini, 2016). Variabel-variabel yang dianalisis dalam penelitian ini adalah (1) Kekuatan (*Strength*); (2) Kelemahan (*Weaknesses*); (3) Peluang (*Opportunities*); (4) Ancaman (*Threats*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Responden

Umur pedagang ikan keliling penerima bantuan yang dijadikan sampel pada kelompok umur lebih dari 66 tahun

berjumlah 8 pedagang atau sebesar 11,8 %, jumlah pedagang ikan keliling pada kelompok umur 25-65 tahun adalah 60 pedagang ikan atau sebesar 88,2 %. Ini menunjukkan bahwa kebanyakan umur pedagang ikan keliling yang dijadikan sampel berada pada kelompok umur usia produktif.

Pendidikan pedagang ikan responden yang tidak sekolah sejumlah 28 orang atau sekitar 41,2 %, yang lulus SD – SMP adalah 35 orang atau 51,20%, sedangkan yang SMA – Diploma sejumlah 5 orang atau 7,40%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pendidikan pedagang sampel sangat rendah. Rendahnya pendidikan inilah yang mendorong seseorang bekerja pada sektor perdagangan ikan, yaitu dimana yang diperlukan hanya keterampilan dan pengalaman berdagang.

Kondisi penjual ikan keliling yang menggunakan sepeda onthel dan sebelum mendapatkan bantuan adalah pendapatan yang tak seberapa, sebab jarak tempuh terbatas karena hanya menggunakan sepeda, waktu distribusi ikan ke masyarakat lambat, akibatnya warga menerima ikan yang tidak segar lagi dan fasilitas penampungan ikan pada sepeda tak dilengkapi kotak pendingin untuk dapat menjamin mutu ikan.

Sejak tahun 2012 Gubernur Gorontalo memberi bantuan kepada para pedagang ikan keliling di Gorontalo yang masih menggunakan sepeda dengan mengganti dengan sepeda motor ber kotak pendingin atau bercoolbox. Hingga tahun penelitian ini dibuat, sudah ada 456 sepeda motor berkotak pendingin yang dibagikan kepada para pedagang ikan keliling (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo, 2018).

Menurut Haryanto (2011) pemenuhan kebutuhan manusia dapat terlaksana apabila keberadaan dan kontribusi orang lain terhubung dalam sebuah jalinan interaksi yang kompleks dan sistematis, ditandai dengan adanya permintaan barang dan jasa dari konsumen yang didistribusikan melalui transportasi. Transportasi merupakan alat terpenting dalam kelancaran system perekonomian.

Menurut Kadir (2006) transportasi berfungsi sebagai urat nadi kehidupan dan perkembangan ekonomi, sosial, politik dan mobilitas penduduk yang tumbuh bersamaan dan mengikuti perkembangan yang terjadi dalam berbagai bidang dan sektor.

### **Pendapatan Pedagang Ikan Keliling**

Pendapatan harian dari 68 (enam puluh delapan) pedagang ikan keliling sebelum adanya pemberian bantuan berupa sepeda motor bercoolbox adalah bervariasi antara Rp. 15.000,- (terendah) sampai Rp.75.000,- (tertinggi) dengan rata-rata pendapatan harian sebesar Rp.38.529. Setelah mendapatkan bantuan sepeda motor bercoolbox pendapatan harian pedagang ikan keliling meningkat pada kisaran antara Rp.37.500,- sampai dengan Rp.450.000,- dengan rata-rata pendapatan harian sebesar Rp.85.000,-. Terjadi peningkatan rata-rata pendapatan harian sebesar Rp.46.508. Peningkatan pendapatan ini sebagai akibat dari adanya kualitas/mutu ikan lebih terjamin sehingga harga ikan naik dan wilayah jangkauan pemasaran ikan lebih jauh sehingga jumlah ikan yang terjual lebih banyak. Menurut Dahl & Hammord (1977), pemasaran digambarkan sebagai urutan langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang merupakan gerakan produksi dari satu titik produksi sampai titik konsumsi akhir. Kegunaan yang mampu diciptakan oleh kegiatan pemasaran meliputi penciptaan dan peningkatan mulai kegunaan tempat, waktu dan kepemilikan (Hanafiah & Saefuddin, 1986). Pemasaran merupakan kegiatan yang penting dalam menjalankan usaha perikanan, karena pemasaran merupakan tindakan ekonomi yang berpengaruh terhadap naik-turunnya pendapatan nelayan. Hal ini perlu mendapat perhatian, karena dengan sistem pemasaran yang cepat dan tepat maka pedagang akan memperoleh pendapatan yang cepat dan jelas.

Menurut Andiny (2017), pedagang ikan sebagai pengusaha kecil informal akan selalu dihadapkan pada berbagai kendala keterbatasan, khususnya keterba-

atasan skala usaha, manajemen usaha, modal, dan pemasaran. Umumnya permasalahan yang dihadapi pedagang ikan yaitu kualitas sumberdaya manusia masih rendah, keterbatasan pengetahuan, dan manajemen keuangan yang lemah.

Usaha penjualan ikan lazimnya dilakukan di berbagai daerah cenderung menjadi pekerjaan pokok bagi pedagang ikan sekaligus berperan sebagai kepala rumah tangga yang harus menghidupi keluarganya yang bekerja dibidang perikanan (Casrinah, 2003).

Data statistik perikanan dan kelautan tahun 2018 menunjukkan angka konsumsi ikan Provinsi Gorontalo meningkat dari tahun ke tahun, bahkan berada diatas rata-rata nasional. Pada tahun 2014, konsumsi ikan Provinsi Gorontalo sebesar 46,81 kg/kapita pertahun dan pada akhir tahun 2018 naik menjadi 58,10 kg/kapita per tahun atau naik sebesar 24 persen (Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo, 2018).

Hasil penelitian Arnawa et al. (2016) menunjukkan bahwa dampak pemberian bantuan sarana perikanan tang-kap dapat meningkatkan pendapatan nelayan sebesar 2,6287% tidak berbeda nyata. Faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap pendapatan nelayan adalah jenis perahu dan jumlah biaya yang dikeluarkan nelayan sedang faktor-faktor yang tidak berpengaruh nyata terhadap pendapatan nelayan adalah umur, pendidikan, jumlah alat tangkap, jenis alat tangkap, jarak tempuh dan lama melaut. Hasil penelitian Asih (2008) menunjukkan bahwa melalui bantuan

kredit yang disalurkan terjadi peningkatan produktivitas, nelayan memperoleh tambahan manfaat yang cukup tinggi.

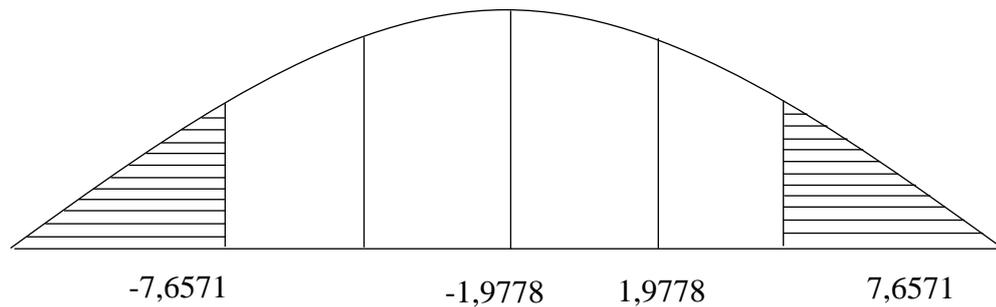
Angka-angka pendapatan tersebut kemudian dilanjutkan dengan pengujian secara statistik agar lebih menyakinkan tentang adanya perbedaan yang signifikan antara pendapatan pedagang ikan keliling sebelum dan setelah adanya pemberian bantuan sepeda motor ber-coolbox, data pendapatan pedagang ikan keliling dapat dilihat pada Tabel 1.

Untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini dilakukan dengan analisis uji beda rata-rata (uji-t) (Gambar 1), yaitu membandingkan pendapatan pedagang ikan sebelum dan sesudah adanya bantuan sepeda motor bercoolbox. Untuk menguji sampel berkolerasi/ berpasangan digunakan t-test sampel related dengan formulasi menurut Sugiyono (2009). Dengan nilai r, yaitu korelasi antara pendapatan sebelum dan sesudah adanya bantuan = 0,5024 maka diperoleh nilai  $t = -7,6571$ . Harga t tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga t table dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 136 - 2 = 134$ . Dengan  $dk = 134$ , dan bila taraf kesalahan ditetapkan sebesar 5%, maka  $t \text{ table} = 1,9778$ .

Harga t hitung lebih kecil dari t table, ( $- 7,6571 < - 1,9778$ ) sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Jadi terdapat perbedaan secara signifikan, nilai pendapatan pedagang ikan keliling sebelum diberi bantuan sepeda motor bercoolbox dan sesudah diberi bantuan.

Tabel 1. Nilai Pendapatan rata-rata berdasarkan pengujian statistik: Uji sampel Berpasangan

No	Variabel Statistik	Sebelum Menerima Bantuan	Setelah Menerima Bantuan
1.	Jumlah Sampel	68	68
2.	Total Pendapatan	2.620.000	5.782.500
3.	Pendapatan rata-rata	38.529	85.037
4.	Simpangan Baku	14.920	55.893
5.	Varians	222.618.525,022	3.123.968.777,44



Gambar 1. Uji beda rata-rata dua pihak untuk membandingkan 68 pedagang ikan keliling sebelum dan setelah menerima bantuan

### Motivasi Berusaha Pedagang Ikan

Motivasi merupakan faktor penggerak maupun dorongan serta interaksi seseorang dalam situasi yang dapat memicu timbulnya rasa semangat dan juga mampu merubah tingkah laku manusia atau individu untuk menuju pada hal yang lebih baik untuk dirinya sendiri.

Terdapat 68 orang pedagang ikan yang terdapat di Provinsi Gorontalo yang dijadikan responden untuk mengetahui apakah pemberian bantuan berupa kendaraan bermotor dengan menggunakan coolbox memberikan motivasi bagi para pedagang ikan keliling di Provinsi Gorontalo. Kuisisioner yang diberikan untuk setiap orang terdiri dari 15 item pertanyaan. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Jumlah skor tertinggi untuk pilihan jawaban SS yang diperoleh adalah **5100**, sedangkan skor terendah untuk pilihan jawaban STS adalah 1020. Total skor penilaian responden yang telah diperoleh adalah sebesar **4501**, sehingga diperoleh nilai indeks responden yang ada di Provinsi Gorontalo adalah sebesar 88.25%, nilai ini kemudian diinterpretasikan kedalam interval Indeks yang digunakan dalam skala Likert dibawah ini:

#### **Interval Indeks = 100/jumlah skor likert**

Berdasarkan rumus tersebut di atas diperoleh interval sebesar 20 dengan menggunakan terendah 0% dan tertinggi

100%, sehingga kriteria interpretasi skor berdasarkan interval dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan nilai interval indeks yang diperoleh di Provinsi Gorontalo yaitu sebesar 88.25%, maka dapat disimpulkan bahwa pedagang ikan di Provinsi Gorontalo dalam hal ini diwakili oleh Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango diinterpretasikan sangat setuju terhadap bantuan yang diberikan dalam meningkatkan motivasi pedagang ikan dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas usaha yang dijalankan. Dahama dan Bhatnagar (1980) menjelaskan bahwa, motivasi merupakan sebuah argumen atau kombinasi antara kepentingan, perasaan, selera dan keinginan untuk meningkatkan tindakan yang mempunyai maksud dan menyadari akan keberadaannya. Koontz et al. (1980) mendefinisikan motivasi sebagai suatu pernyataan batin yang terwujud dengan adanya daya kekuatan untuk bertindak atau bergerak secara langsung melalui saluran perilaku yang mengarah pada tujuan atau sasaran.

Tabel 2. Jumlah Responden dan Hasil Penilaian

Pilihan Jawaban	Jumlah Responden (T)	Penilaian (Pn)	(T x Pn)
SS	791	5	3595
S	219	4	876
RR	10	3	30
TS	0	2	0
STS	0	1	0
<b>Total</b>	1020		4501

Tabel 3. Presentase Nilai dalam Skala Likert

Interval Indeks	Interpretasi
0% - 19.99%	Sangat (Tidak Setuju, Buruk atau Kurang Sekali)
20% - 39.99%	Tidak Setuju atau Kurang Baik
40% - 59.99%	Cukup atau Netral
60% - 79.99%	Setuju, Baik atau Suka
80% - 100%	Sangat (Setuju, Baik, Suka)

### Strategi Pengembangan Program Bantuan

Program pemberian bantuan sepeda motor bercoolbox di Provinsi Gorontalo bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya pedagang ikan keliling di Provinsi Gorontalo. Implementasi program bantuan ini yang telah dilakukan tidak terlepas dari kekurangan baik yang bersumber dari pelaksanaan program (dalam hal ini aparat pemerintah) maupun penerima program bantuan (pedagang ikan keliling). Namun demikian program bantuan tersebut telah berdampak positif dalam meningkatkan pendapatan pedagang ikan keliling penerima program bantuan. Oleh karena itu, program bantuan sepeda motor bercoolbox ini diharapkan dapat terus di implementasikan dengan berbagai perbaikan agar peningkatan pendapatan pedagang ikan keliling secara berkelanjutan.

Dalam rangka peningkatan pendapatan pedagang ikan keliling berkelanjutan, tentunya diperlukan strategi pengembangan program bantuan yang tepat. Untuk memilih strategi pengembangan program yang tepat digunakan analisis SWOT (Nur'aini, 2016). Analisis SWOT dilakukan untuk membandingkan faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dengan faktor eksternal (peluang dan ancaman) terhadap usaha pemasaran ini. Analisis SWOT merupakan salah satu instrumen analisis strategis yang ampuh apabila digunakan dengan tepat. Kemampuan tersebut terletak pada kemampuan para penentu strategi untuk memaksimalkan peranan faktor kekuatan dan pemanfaatan peluang sehingga sekaligus berperan alat untuk meminimalisasi kelemahan yang terdapat dalam tubuh organisasi dan menekan dampak ancaman yang timbul dan harus dihadapi (Siagian, 1998).

Tabel 4. Matriks SWOT beserta unsur-unsurnya

	<b>Strength (S)</b>	<b>Weakness (W)</b>
<b>IFAS</b>	<b>S1. Potensi Perikanan</b>	<b>W1. Kapasitas SDM</b>
	<b>S2. Tersedianya sarana dan prasarana</b>	<b>W2. Daya saing produk yang masih rendah</b>
	<b>S3. Terjaminnya pasokan ikan</b>	<b>W3. Sistem Pendataan yang belum handal dan masih parsial</b>
<b>EFAS</b>	<b>S4. Jumlah Penerima Bantuan</b>	
<b>Opportunities (O)</b>	<b>Strategi SO</b>	<b>Strategi WO</b>
<b>O1. Adanya Program Bantuan dari Hulu ke Hilir</b>	1. Meningkatkan produktifitas untuk meningkatkan keuntungan (S1, S2, O3)	1. Bersikap proaktif untuk menanggulangi permasalahan teknis yang terjadi (W2, W3, O1, O2)
<b>O2. Tingkat Konsumsi Ikan</b>	2. Meningkatkan efisiensi pemasaran ikan (S2, S3, O3)	2. Menggunakan Motor <i>coolbox</i> yang diterima seefisien mungkin untuk menghasilkan pendapatan optimal (W1;O3)
<b>O3. Sistem Logistik ikan Nasional (SLIN)</b>		
<b>O4. Terjaminnya Pemasaran Ikan</b>		
<b>Threats (T)</b>	<b>Strategi ST</b>	<b>Strategi WT</b>
<b>T1. Harga Ikan yang rendah ketika produksi meningkat</b>	1. Meningkatkan pengetahuan tentang penanganan ikan yang rusak (S1; T1,T2)	1. Meningkatkan manajemen pemasaran sesuai standar (W2; T1,T2)
<b>T2. Gejolak social dikarenakan penggunaan motor untuk kepentingan lainnya</b>	2. Mengoptimalkan pemanfaatan motor <i>coolbox</i> (S2,S3;T1,T2)	2. Meningkatkan pengetahuan pedagang mengenai manajemen pemeliharaan motor <i>coolbox</i> (W2 ;T3)
<b>T3. Ketepatan waktu pemasaran</b>		
<b>T4. Penurunan kualitas dan mutu ikan</b>		
<b>T5. Kurang berperannya kelembagaan penyuluhan, terlihat dari masih kurangnya pembinaan terhadap para pedagang ikan</b>		
<b>T6. Akses permodalan masih terbatas</b>		

Berdasarkan hasil analisis SWOT, maka strategi pengembangan program bantuan kendaraan bercoolbox yaitu memberdayakan pedagang ikan keliling, melalui peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) dengan cara memberikan pelatihan, pembinaan dan sosialisasi tentang teknis penggunaan dan manfaat motor bercoolbox kepada pedagang ikan keliling sebelum mereka menerima bantuan motor bercoolbox.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis statistik uji beda rata-rata program bantuan sepeda motor bercoolbox memberikan dampak positif terhadap pedagang ikan keliling. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis uji t yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pendapatan pedagang ikan keliling sebelum dan sesudah program bantuan, dimana dengan program ini pendapatan pedagang ikan keliling lebih tinggi. Tingkat Motivasi berusaha pedagang ikan keliling di Provinsi Gorontalo setelah menerima bantuan meningkat sebesar 88,25%, sedangkan strategi pengembangan program bantuan sepeda motor bercoolbox adalah dengan strategi bertahan, mengendalikan kinerja internal, berupaya membenahi diri dan masih perlu dukungan serta pembinaan sehingga sektor Perikanan memberikan kontribusi dalam pengembangan wilayah dan strategi pengembangan program bantuan lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo (UNG), Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo serta semua pihak termasuk rekan-rekan angkatan 2016 yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Andiny, Putri dan Pipit Mandasari. 2017. "Analisis Pertumbuhan Ekonomi dan Kemiskinan Terhadap Ketimpangan di Provinsi Aceh".

- Jurnal Penelitian Ekonomi Akuntansi (JENSI). No.2, Vol.1.
- Asih, Dewi Nur. 2008. Dampak Kredit Terhadap Usaha Perikanan dan Ekonomi Rumah tangga Nelayan Tradisional di Kabupaten Tojo Una-Una Provinsi Sulawesi Tengah. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arnawa, I Ketut, I B Purnama, dan Gede Mekse Korri Arisena. 2016. Dampak Bantuan Sarana Perikanan Tangkap Terhadap Peningkatan Pendapatan Nelayan di Kabupaten Gianyar Provinsi Bali. Jurnal Manajemen Agribisnis Vol. 4, No. 1, Mei 2016 ISSN: 2355-0759, Halaman 47.
- BPS Provinsi Gorontalo. 2019. Data Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo.
- Casrinah. 2003. *Sistem Pemasaran Hasil-Hasil Perikanan Laut di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tanjung-sari Kabupaten Pemalang*. Skripsi S1.Fakultas Perikanan Universitas Pancasila. Tegal.
- Dahama O.P. and Bhatnagar O.P. 1980. *Educational and Communication for Development*, New Delhi: Oxford and Ibh Publishing Co.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo. 2018. Laporan Tahunan Program Pemberdayaan Masyarakat Bidang Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo.
- Hammond, J. And Dahl, Dale. C. 1977. *Market and Price Analysis The Agricultural*
- Hanafiah dan Saefuddin. 1986. *Tataniaga Hasil Perikanan*. Edisi kedua. UI\_Press. Jakarta. Industries. Mc. Graw-Hill, Inc, New York. Jakarta, 1984.
- Hikmayani, Yayan dan Maharani Yulisti. 2015. Dampak Ekonomi Program Pengembangan Usaha Mina Pedesaan (PUMP) pada Usaha Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan". Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan Volume 10 No.2, Desember 2015.

- Koontz, Harold., Cyril O'Donnell, dan Heinz Wehrich. (1980). Manajemen. Jakarta : Erlangga.
- Maslow, A.H. Frederick Herzberg, dan David McClelland. 2005. Job Satisfaction Theory.
- Nur'aini, Fajar. 2016. Teknik Analisis SWOT. Yogyakarta: Buwas.
- Renstra. 2012. Rencana Strategis Sektor Perikanan dan Kelautan Provinsi Gorontalo Tahun 2012-2017.
- Siagian P, Sondang. 2000. *Teori Motivasi dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta



## Potensi Ekstrak Makroalga *Watercress* sebagai Anti Bakteri *Aeromonas hydrophila* secara *in vitro*

Potency of Watercress Extract as Anti-Bacterial against *Aeromonas hydrophila* in vitro

Qurrota A'yunin<sup>1\*</sup>, Dinarti<sup>2</sup>, Nurhabibah<sup>1</sup>, Budianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

<sup>2</sup> Laboratorium Mikrobiologi, Balai Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Serang.

\*Korespondensi: qurrota\_ayunin@ub.ac.id

### ABSTRAK

Infeksi penyakit menjadi satu masalah yang masih sering timbul pada budidaya ikan patin. Salah satu penyakit yang sering timbul dalam budidaya ikan patin adalah penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang dapat menginfeksi kelompok Catfish dengan tingkat kematian yang tinggi. Ekstrak makroalga *watercress* diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang menginfeksi ikan patin. Bakteri yang menginfeksi ikan patin dikultur dan diidentifikasi secara biokimia. Pengujian ekstrak dilakukan melalui uji daya hambat dengan dosis yang berbeda untuk mengetahui aktifitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil identifikasi biokimia, didapatkan bakteri patogen yang menginfeksi ikan patin yaitu *Aeromonas hydrophila*. Hasil uji daya hambat menunjukkan dosis 70 ppm memiliki respon hambatan tertinggi dibandingkan dengan dosis lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak makroalga *watercress* dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen sehingga nantinya dapat digunakan sebagai alternatif obat dalam mengatasi infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan.

**Kata kunci:** daya hambat; ekstrak *watercress*; makroalga; mikroba

### ABSTRACT

Disease infection is a problem in catfish farming. The diseases that often arise in catfish farming is *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). It can infect the catfish group with a high mortality rate. Watercress extract is thought to inhibit the growth of pathogenic bacteria that infect catfish. Bacteria that infect catfish are cultured and biochemically identified. The extracts test was carried out through an inhibition tests with different doses to determine the activity of extracts in inhibiting bacterial growth. Based on the results of biochemical identification, the pathogenic bacteria that infect catfish are *Aeromonas hydrophila*. The results of the inhibition test showed that a dose of 70 ppm had the highest inhibitory response compared to other doses. This indicates that watercress macroalgae extract can inhibit the growth of pathogenic bacteria so it can be used as an alternative medicine to treat *Aeromonas hydrophila* infection in fish.

**Keywords:** inhibition; watercress extract; macroalgae; microbes

## PENDAHULUAN

Masih rendahnya produksi ikan patin oleh pembudidaya lokal salah satunya disebabkan oleh tingginya angka kematian ikan pada saat proses budidaya. Hal tersebut juga dialami oleh pembudidaya ikan patin yang ada di Sidoarjo yang mengalami gagal panen akibat adanya kematian masal pada ikan patin yang dibudayakan. Berdasarkan laporan penelitian sebelumnya A'yunin et al., (2019) menunjukkan bahwa agen penyebab kematian pada ikan patin di Sidoarjo adalah adanya infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Infeksi penyakit merupakan salah satu ancaman di bidang ketahanan pangan dalam budidaya perikanan. *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri yang menyebabkan wabah penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang dapat menginfeksi kelompok Catfish (Baumgartner et al., 2017) dengan tingkat kematian yang tinggi mencapai 100% hanya dalam waktu singkat (6-14 hari).

Tanaman termasuk juga makroalga dikenal memiliki kemampuan menghasilkan metabolit sekunder yang tinggi dan memiliki kemampuan mengobati penyakit. Menurut Klimek-Szczykutowicz, et al., (2020) bahwa *watercress* termasuk tanaman air yang mengandung senyawa *isothiocyanates* yang berperan sebagai anti-oksidan, anti-kanker, anti-bakteri dan anti-inflamatory.

Metode penanggulangan penyakit pada ikan air tawar yang sering digunakan oleh pembudidaya adalah dengan menggunakan zat kimia atau antibiotika. Pada umumnya pembudidaya sering melakukan pemberian berbagai macam antibiotik seperti *ampicillin*, *chloramphenicol*, *tetracycline* dan disinfektan pada ikan

yang terserang penyakit (A'yunin et al., 2019). Akan tetapi, penggunaan antibiotik dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan konsumen, diantaranya yaitu timbulnya resistensi bakteri patogen dan adanya residu antibiotik. Penggunaan antibiotik secara terus menerus tentunya dapat membahayakan lingkungan dan juga kesehatan baik ikan maupun manusia yang mengkonsumsinya sehingga perlu adanya obat alternative pengganti antibiotik yang memiliki dampak positif dan ramah lingkungan.

## METODE PENELITIAN

### Ekstraksi Makroalga *Watercress*

Ekstraksi sampel dilakukan dengan metode maserasi (perendaman). *Watercress* yang telah dikeringkan dan berbentuk serbuk ditimbang sebanyak 150 gram. Satu bagian serbuk *watercress* dimasukkan ke dalam maserator, ditambahkan 2 bagian pelarut metanol. Maserasi dilakukan selama 24 jam, kemudian ekstrak disaring dan ganti dengan pelarut yang baru dan diulang sebanyak 3 kali (Khoiriyah et al., 2014). Ekstrak yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh pasta dan selanjutnya difraksinasi dengan menggunakan corong pisah dengan pelarut Etil asetat dan air (Putri et al., 2016). Hasil fraksinasi berupa fraksi etil asetat dan fraksi air diuapkan kembali hingga diperoleh pasta dan disimpan dalam kulkas hingga digunakan dalam uji selanjutnya.

### Identifikasi Bakteri

Proses kegiatan identifikasi bakteri pada penelitian ini dilakukan dengan uji morfologi dan uji biokimia untuk mengetahui bentuk bentuk morfologi dan karakteristik dari sifat

biokimia yang dimilikinya. Bakteri diinokulasi dari organ target pada ikan yang sakit yaitu pada organ ginjal. Ikan yang sakit diambil dari pembudidaya ikan yang berada di daerah Sidoarjo, Jawa Timur.

### Kultur Bakteri

TSB ditimbang sebanyak 30 gram kemudian dilarutkan dalam 1000 ml aquades di dalam erlemeyer. Kemudian erlenmeyer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Media TSB dididihkan di atas *hotplate* sambil hingga media media larut. Setelah itu media disterilkan dalam autoclave pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit (Huyyirnah dan Fitriyani, 2020).

Regenerasi bakteri uji dilakukan dengan menginokulasikan satu ose stok bakteri ke dalam media agar. Inkubasi dilakukan pada suhu 25°C selama 24 jam. Selanjutnya bakteri diinokulasikan ke dalam media cair dan di inkubasikan selama pada suhu 25°C hingga mencapai kepadatan  $10^6$  atau setara dengan standar Mc Farland (Sinurat *et al.*, 2019).

### Uji Daya Hambat

Sebanyak 100 µL bakteri ini di inokulasikan pada media agar dan dinkubasi selama 30 menit, kemudian cakram uji diletakkan di permukaan agar. Uji *in vitro* dilakukan dengan mengacu Volk and Wheeler (1988) yaitu merendam kertas cakram dalam larutan ekstrak *watercress* selama 15 menit, kemudian diletakkan di atas permukaan media bakteri dengan pinset dan ditekan sedikit kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 25° C dalam inkubator. Pembacaan zona hambat dilakukan setelah 24 jam dari waktu inkubasi, diameter zona hambatan

yang terbentuk kemudian diukur dengan jangka sorong.

Uji diameter zona hambatan terhadap antibiotik juga dilakukan untuk membandingkan antara uji efektivitas senyawa bioaktif *watercress* dengan antibiotik. Uji diameter zona hambatan yakni dengan menggunakan antibiotik *Oxytetracycline* 1–8 µg/ml (Juntarut *et al.*, 2018). Cakram antibiotik diletakkan di atas permukaan media bakteri dengan pinset dan ditekan sedikit kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 25°C dalam inkubator. Pembacaan zona hambat dilakukan setelah 24 jam dari waktu inkubasi, diameter zona hambatan yang terbentuk kemudian diukur dengan jangka sorong.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstrak Makroalga *Watercress*

Ekstrak yang dihasilkan dari proses maserasi ini sebanyak 28,63 gram dengan rendemen ekstrak sebesar 14,32%. Rendemen dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung dalam simplisia. Semakin rendah kadar air, maka rendemen yang dihasilkan semakin besar nilainya (Rahman *et al.*, 2017). Ekstrak methanol yang dihasilkan kemudian difraksinasi dengan metode partisi cair – cair. Metode ini merupakan metode pemisahan senyawa kimia berdasarkan tingkat kepolaran senyawa yang terkandung dalam ekstrak dengan perbandingan konsentrasi yang tetap (Gu, 2000).

### Identifikasi Bakteri

Hasil pewarnaan berwarna merah maka menunjukkan bahwa bakteri tersebut adalah gram negative (Fajriani *et al.*, 2018). Selain itu hasil uji gram menggunakan KOH 3% juga

menunjukkan hasil negative yang ditandai dengan terbentuknya lendir pada *object glass* yang di-campur dengan bakteri. Menurut Waluyo (2005), adanya lendir disebabkan karena komponen peptidoglikan yang tipis pada sel gram negatif sehingga menyebabkan sel mudah pecah. Tahapan identifikasi selanjutnya yaitu melalui uji biokimia. Hasil identifikasi terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Bakteri

Parameter	Kontrol	Sampel
Gram:		
Pewarnaan	-	-
KOH 3%	-	-
Katalase	+	+
Oksidase	+	+
Motilitas	+	+
Indol	+	+
Ornithine	-	-
Citrate	+	+
O/F	F	F
Urea	-	-
MR	+	+
VP	+	+
Lysine		
Decarboxylase	+	+
Glukosa	+	+
Maltose	+	+
Laktosa	+	+
Sukrosa	+	+
Hasil Identifikasi	<i>Aeromonas hydrophila</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i>

Pada uji oksidase, bakteri positif oksidasi menunjukkan perubahan menjadi warna hitam pada waktu 2 menit karena adanya reaksi sitokrom oksidase yang terdapat pada bakteri *A. Hydrophila* (Mus-takim et al., 2014). Sedangkan pada uji indol menunjukkan adanya perubahan warna menjadi merah seperti membentuk cincin pada permukaan

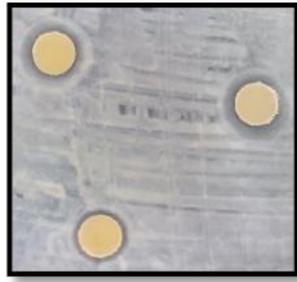
agar miring yang telah diinokulasi bakteri didalamnya ketika diberikan pereaksi indol yang menandakan reaksi indol positif (Sari et al., 2019).

Uji Katalase dilakukan guna mengetahui adanya katalase yang ada pada bakteri. Katalase merupakan enzim yang digunakan oleh mikroba untuk menguraikan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> menjadi H<sub>2</sub>O dan O<sub>2</sub>. Hasil positif terlihat adanya pembentukan gelembung gas di atas koloni sedangkan negatif berarti tidak terjadi pembentukan gelembung pada sekitar area koloni. Menurut Mustakim et al., (2014), hal tersebut disebabkan karena larutan yang diberikan dapat membentuk adanya gelembung di sekitar pertumbuhan koloni bakteri, dan Lubis et al., (2014) menyatakan bahwa hydrogen peroksida bersifat toksik terhadap sel karena menginaktivasi enzim dalam sel.

Uji VP dilakukan dengan menginokulasikan bakteri pada media MR-VP, lalu diinkubasi dan ditambahkan dengan larutan naftol dan KOH 40% dan didiamkan beberapa menit. Menurut Sari et al., (2019), indikator positif yaitu dengan adanya perubahan warna merah muda sampai tua dan indikator negatif VP adalah tidak terjadinya perubahan warna yang berarti pada media.

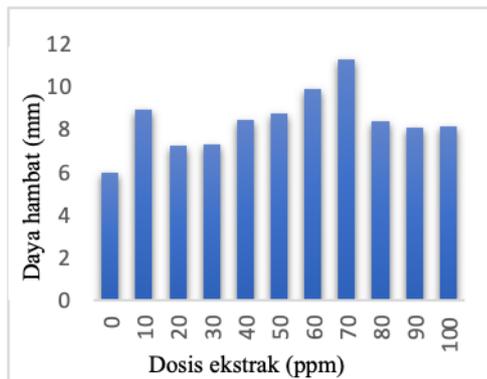
#### Daya Hambat Ekstrak Watercress

Perlakuan dosis pada uji cakram di penelitian ini menggunakan dosis 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ppm, kontrol positif dan kontrol negative. Hasil gambar uji daya hambat ekstrak terhadap bakteri *A. hydrophila* setelah pemberian ekstrak watercress disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji daya hambat ekstrak *watercress* (9 mm) dengan pelarut methanol.

Hasil pengamatan yang dilakukan selama inkubasi 24 jam dalam inkubator dengan suhu 32°C dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong (mm), selanjutnya didapatkan hasil rata-rata diameter zona bening perlakuan ekstrak *watercress* dengan hasil disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil daya hambat ekstrak *watercress* dengan dosis yang berbeda

Berdasarkan hasil uji daya hambat pada dosis 70 ppm terlihat daya hambat yang paling tinggi diantara dosis perlakuan yang lain. Ekstrak makroalga *watercress* memiliki senyawa aktif alkaloid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme kerja dengan cara berinteraksi dengan dinding sel yang menyebabkan kerusakan dinding sel. Alkaloid juga dapat berikatan dengan DNA bakteri yang me-

nyebabkan kegagalan sintesis protein (Putri *et al.*, 2016). Dikutip dari Barodah *et al.*, (2016), kandungan aktif saponin merupakan senyawa yang dapat membentuk busa dan merusak membran sel karena bisa membentuk ikatan dengan lipida dari membran sel. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis atau senyawa saponin akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel membran sitoplasma. Pada golongan kandungan aktif fenol memiliki mekanisme kerja dengan cara menembus dan merusak dinding sel kemudian mengendapkan protein sehingga menjadi racun dalam protoplasma sel bakteri. Fenol dapat menyebabkan cairan sel bakteri keluar (lisis), maka senyawa bahan aktif masuk ke dalam sel bakteri, mengakibatkan terjadi kebocoran metabolit esensial yang dibentuk oleh bakteri serta merusak permeabilitas membran sel (Nopandi *et al.*, 2019).

## KESIMPULAN

Bakteri patogen yang menginfeksi ikan patin yaitu *Aeromonas hydrophila*. Ekstrak makroalga *watercress* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan ekstrak dengan dosis 70 ppm menunjukkan daya hambat tertinggi jika dibandingkan dosis lainnya. Hal ini menunjukkan potensi *watercress* secara *in vitro* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan dapat digunakan sebagai alternatif obat dalam mengatasi infeksi bakteri pada ikan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Brawijaya yang telah memberi-

kan Hibah Penelitian dengan skema Hibah Peneliti Pemula (HPP) tahun 2021.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, Q., Kartikaningsih, H., Andayani, S., Surantika, M., Fani, F., Soeprijanto, A., & Nasrullah, B. A. (2019). Efikasi Oxytetracycline terhadap Kesehatan Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang Diinfeksi Bakteri *Edwardsiella tarda*. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 105-110.
- Barodah, L. L., Sumardianto, S., & Susanto. (2016). Efektivitas Serbuk *Sargassum Polycystum* Sebagai Antibakteri Pada Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6, 10-20.
- Baumgartner, W. A., Ford, L., & Hanson, L. (2017). Lesions Caused by Virulent *Aeromonas hydrophila* in Farmed Catfish (*Ictalurus punctatus* and *I. punctatus* x *I. furcatus*) in Mississippi. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 29(5), 747-751.
- Fajriani, B., Budiharjo, A., Pujiyanto, S. (2018). Isolasi dan Identifikasi Molekular Bakteri Antagonis terhadap *Vibrio parahaemolyticus* Patogen pada Udang *Litopenaeus Vannamei* dari Produk Probiotik dan Sedimen Mangrove di Rembang. *Jurnal Biologi*, 7(1), 52-63.
- Gu, T. (2000). Liquid-Liquid Partitioning Methods for Bioseparations, Academic Press, 2,329-364.
- Juntarut, P., S. Kaewnopparat, D. Faroongsarng, & S. Chiayvareesajja. (2018). The in vitro efficacy of oxytetracycline against reisolated pathogenic *Aeromonas hydrophila* carrying the cytolytic enterotoxin gene through hybrid catfish, *Clarias macrocephalus* (Günther, 1864) × *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in Thailand. *Aquaculture Research*, 49(5). 1848-1857.
- Khoiriyah, S., Hanapi, A., & Fasya, A. G. (2014). Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri fraksi etil asetat, kloroform dan petroleum eter ekstrak metanol alga coklat sargassum vulgare dari pantai kapong pamekasan madura. *Alchemy*, 3(1). <https://doi.org/10.18860/al.v0i1.2914>.
- Klimek-Szczykutowicz, M., Dziurka, M., Blazevic, I., Dulovic, A., Granica, S., Korona-Glowniak, I., Ekiert, H., dan Szopa, A. (2020). Phytochemical And Biochemical Activity Studies on *Nasturtium Officinale* (Watercress) Microshoot Culture Grown in RITA® Temporary Immersion Systems. *Molecules*, 25, 5257.
- Nopandi, H., Pratama, R. I., Suryana, A. A. H., & Rostini, I. (2019). Penambahan Ekstrak Kunyit Terhadap Karakteristik Presto Ikan Nila yang Disimpan Pada Suhu Kamar. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 2, 50-55.

- Putri, R. R., Hasanah, R., & Kusimaningrum, I. (2016). Uji aktivitas antibakteri dan Uji fitokimia ekstrak daun mangrove *Sonneratia alba*. *Aquawarman Jurnal Sains Dan Teknologi Akuakultur*, 2, 43-50.
- Rahman, D. R., Rimbawan, Madanijah, S., dan Purwaningsih, S. (2017). Potensi Selada Air (*Nasturtium Officinale* R.Br) Sebagai Antioksidan dan Agen Antiproliferasi terhadap Sel MCF-7 Secara *In Vitro*. *Jurnal Gizi Pangan*, 12(3), 217-224.
- Sinurat, A. A. P., Renta, P. P., Herliany, N. E., Negara, B. F., & Purnama, D. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut *Gracilaria edulis* terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Enggano*, 4(1), 105–114.
- Volk, W. A. & M. F. Wheeler. (1988). *Mikrobiologi Dasar*. Edisi 5. Alih Bahasa. Mark-ham. Erlangga. Jakarta. 712 hlm.



## **Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Hasil Tangkapan dalam Dinamika Armada Perikanan Skala Kecil di Pulau Kei Kecil Bagian Timur, Kepulauan Kei**

Analysis of Factors Affecting Catches in Small-Scale Fleet Fisheries in Eastern Kei Kecil Island, Kei Islands

**Simon M. Picaulima<sup>1\*</sup>, Eko Sri Wiyono<sup>2</sup>, Mulyono S Baskoro<sup>2</sup>, Mochammad Riyanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Perikanan Negeri Tual, Kabupaten Maluku Tenggara 97611, Indonesia.

<sup>2</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK-IPB, Bogor 16680, Indonesia

\*Korespondensi: spicaulima@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Dinamika armada perikanan skala kecil merupakan upaya penangkapan yang dilakukan nelayan kecil untuk memaksimalkan hasil tangkapan dalam setiap musim. Upaya penangkapan yang terus menerus tanpa kontrol dapat berdampak pada kompetisi armada penangkapan yang dapat menyebabkan penurunan sumberdaya ikan tertentu, karena itu perlu dilakukan analisis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis faktor-faktor yang memengaruhi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil. Metode penelitian menggunakan metode *survei*, penentuan responden dengan teknik *purposive sampling*. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif komparatif dan *General Linear Model*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tangkapan armada penangkapan bagan, pukat cincin, insang hanyut, insang dasar, pancing tonda dan pancing ulur dalam penelitian ini secara umum dipengaruhi secara nyata oleh variabel kapasitas armada. Jumlah dan kapasitas armada perikanan skala kecil yang tidak di kontrol dan diatur dengan baik oleh pihak manajemen yakni Dinas Perikanan Provinsi Maluku telah berdampak kompetisi armada perikanan secara bebas dalam setiap musim di Kepulauan Kei. Kompetisi armada perikanan skala kecil dapat menyebabkan sumberdaya ikan yang semakin menurun dari waktu ke waktu, karena itu perlu dilakukan monitor dan pengaturan armada perikanan skala kecil dengan teknik input dan teknik kontrol.

**Kata kunci:** Dinamika; Hasil Tangkapan; Kompetisi; Manajemen

### **ABSTRACT**

Dynamics of small-scale fleet fisheries is the fishing effort made by small fishermen to maximize the catch in each season. Continuous fishing effort without control can have an impact on fishing fleet competition which can lead to a decrease in certain fish resources, therefore it is necessary to analysis the factors that affect the catch of small-scale fishing fleets. This study aims to analysis the factors that affect the catch of small-scale fishing fleets. The research method used a survey method, the determination of respondents by purposive sampling technique. The data analysis used is comparative descriptive analysis and General Linear Model. The results showed that the catches of the fishing fleets of lift net, purse seine, drift gillnet, bottom gillnet, tug line and hand line in this study were generally significantly influenced by the variable capacity of the fleet. The number and capacity of small-scale fishing fleets that are not properly controlled and regulated by the management, namely the Maluku Provincial Fisheries Service, have had an impact on the free competition of fishing fleets in every season in the Kei Islands. Competition for small-

scale fishing fleets can cause fish resources to decrease from time to time, therefore it is necessary to monitor and regulate small-scale fishing fleets using input and control techniques.

**Keywords:** Dynamics; Catch; Competition; Management

## PENDAHULUAN

Keluar masuknya suatu armada secara spasial pada suatu daerah penangkapan ikan atau secara temporal pada suatu musim tertentu terhadap suatu sumberdaya ikan disebut dinamika armada perikanan (Charles, 2001), karena itu dinamika armada perikanan skala kecil merupakan bentuk peningkatan upaya penangkapan ikan untuk memaksimalkan hasil tangkapan (Nelwan, et. al. 2010). Peningkatan upaya penangkapan yang dilakukan nelayan kecil dapat dipahami sebagai respons terhadap keuntungan ekonomi dan kebijakan atau regulasi (Hilborn, 2007). Peningkatan upaya penangkapan yang dilakukan nelayan dengan mengalokasikan atau mendistribusikan alat tangkap (secara spasial atau temporal), memodifikasi alat tangkap, meningkatkan teknologi, memperluas daerah penangkapan ikan (Hilborn dan Walter, 1992). Perubahan daerah penangkapan, penggunaan beragam alat tangkap dan teknik memancing ikan merupakan bentuk upaya penangkapan untuk memaksimalkan hasil tangkapan dan pendapatan (Maticskoko, et.al. 2011). Sumberdaya ikan ekonomis penting yang menyumbang pendapatan terbesar di Kepulauan Kei adalah *Stolephorus baganensis*, *Caesio xanthonota*, *Euthynnus affinis*, *Decapterus macrosoma*, *Lethrinus lentjan*, dan *Auxis rochei* (Hamid, et.al. 2020).

Dinamika armada perikanan skala kecil yang dilakukan oleh nelayan kecil terhadap terhadap sumberdaya ikan ekonomis penting di Kepulauan Kei selalu berubah dalam jangka pendek baik harian, mingguan, bulanan bahkan musiman. Perubahan upaya penangkapan ini tidak mampu dimonitor dan dikendalikan oleh pihak pengelola

perikanan dengan baik, karena pengelolaan yang berkembang masih bersifat tradisional. Menurut Jimenez, et.al. (2018) bahwa pengelolaan perikanan tradisional adalah pengelolaan yang masih berdasarkan perkiraan tangkapan untuk menentukan intensitas penangkapan ikan yang diizinkan, sementara informasi yang tersedia mengenai hubungan antara pemanfaatan sumber daya laut dan manusia secara spasial-temporal dalam perikanan skala kecil biasanya tidak terinci secara baik. Kebijakan pengelolaan perikanan ini umumnya diterapkan di negara-negara berkembang, sehingga terfokus pada peningkatan produksi dan pendapatan, dan sedikit yang memperhatikan interaksi biologis, teknis, dan sosial. Akibatnya, perikanan pantai skala kecil di negara berkembang berkompetisi bebas untuk mendapatkan hasil tangkapan sebanyak-banyaknya pada akhirnya akan berdampak kelebihan kapasitas. Jumlah alat tangkap yang semakin meningkat setiap tahun, membuat eksploitasi terhadap sumberdaya ikan yang bertropik level tinggi semakin tinggi dan mengarah pada penangkapan jaring makanan (Pauly, et.al. 2001). Kondisi akan memberikan tekanan yang tinggi terhadap sumberdaya ikan dan terjadi penurunan produksi yang sangat membahayakan sumberdaya ikan (Wiyono, 2011).

Dinamika armada perikanan skala kecil yang dilakukan di daerah penangkapan yang sempit (0-4 mill) atau daerah pesisir dan Pulau-pulau Kecil untuk memaksimalkan hasil tangkapan secara terus menerus ditengah semakin menurunnya sumberdaya ikan akan berdampak pada kompetisi antar armada secara bebas. Sumberdaya ikan yang terbatas membuat nelayan selalu berusaha meningkatkan kemampuan kapal melalui peningkatan input produksi

untuk memenangkan kompetisi (Idda, et.al. 2009). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pihak pengelola perlu memonitor dan mengendalikan upaya penangkapan (Rosenberg dan Brault, 1993; Stefansson dan Rosenberg, 2005). McCluskey dan Lewison (2008) menyatakan bahwa upaya penangkapan merupakan ukuran untuk menghasilkan sejumlah hasil tangkapan. Dinamika upaya penangkapan dalam skala waktu dan ruang menyebabkan variabilitas produksi hasil tangkapan (Halley dan Stergiou, 2005), karena itu, pemahaman yang baik dan komprehensif mengenai dinamika hasil tangkapan armada perikanan skala kecil dan faktor-faktor yang memengaruhi dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat kebijakan pengelolaan perikanan skala kecil yang berkelanjutan di Kepulauan Kei. Hal tersebut yang mendasari pelaksanaan penelitian ini, dengan tujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi hasil tangkapan dalam dinamika armada perikanan skala kecil di Pulau Kei Kecil bagian timur, Kepulauan Kei.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Oktober 2019-Maret 2020. Lokasi penelitian bertempat di Pulau Kei Kecil bagian timur, Kepulauan Kei (Gambar 1).

### Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan meliputi data daerah penangkapan, hasil tangkapan, curah hujan, kapasitas armada dalam setiap musim. Pengumpulan data dilakukan dengan metode *survey* dengan teknik wawancara, kuesioner dan observasi. Penentuan responden berdasarkan teknik *purposive sampling* terhadap nelayan kecil yang telah berpengalaman lebih dari lima tahun dan aktif dalam mengoperasikan armada penangkapan ikan dalam setiap musim dengan

kapasitas kurang dari 10 *Gross Tonase* (GT) sesuai dengan UU RI Nomor 7 Tahun 2016. Jumlah responden yang diperoleh sebanyak 102 unit armada perikanan skala kecil yang meliputi armada bagan, pukot cincin, pancing ulur, pancing tonda, jaring insang dasar dan insang hanyut.

## Analisis Data

### Analisis deskriptif komparatif

Analisis deskriptif komparatif dalam penelitian ini digunakan untuk menganalisis jarak daerah penangkapan, curah hujan dan kapasitas armada. Data dan informasi dari masing-masing variabel kemudian ditabulasi, selanjutnya data diolah dengan *Excel* dan disajikan dalam bentuk histogram dalam setiap musim.

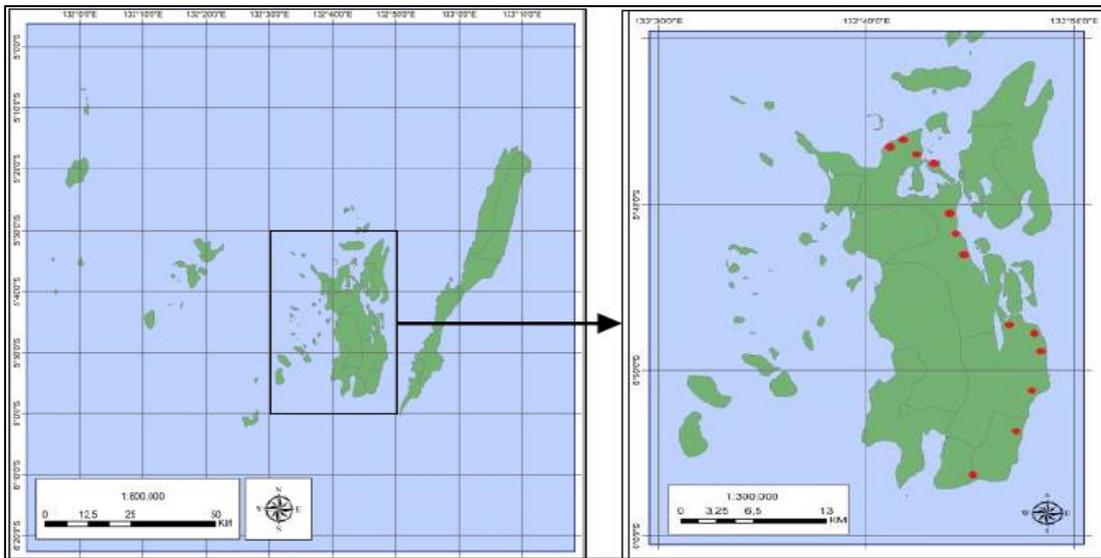
### Generalized Linier Models

*General linear models* (GLM) untuk mengetahui hubungan sebab-akibat, pengaruh dari variabel bebas/*independent* yakni  $X_1$  sampai dengan  $X_n$  terhadap variabel terikat/*dependent* yakni  $Y$ . GLM dilakukan berdasarkan data jumlah hasil tangkapan ikan, jarak daerah penangkapan, curah hujan dalam setiap musim dan kapasitas armada, kemudian variabel tersebut ditabulasikan. Hasil tabulasi selanjutnya diolah menggunakan SPSS 23 dengan GLM pilihan *univariat* dan disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan interaksi variabel daerah penangkapan, curah hujan dan kapasitas armada terhadap jumlah hasil tangkapan ikan. Bentuk model umumnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_{i1} + b_2X_{i2} + b_{12}X_{i1} X_{i2} \dots\dots\dots(1)$$

dengan:  $Y$  = Hasil tangkapan ikan permusim,  $X_1$  = Daerah penangkapan permusim,  $X_2$  = Curah hujan permusim,  $X_3$  = Kapasitas armada. Dasar pengambilan keputusan, adalah jika nilai

signifikan  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima, Jika nilai signifikan  $< 0,05$  maka  $H_1$  diterima.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Pulau Kei Kecil bagian timur, Kepulauan Kei

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daerah penangkapan armada perikanan skala kecil

Pada musim barat armada armada perikanan pukot cincin memiliki jarak daerah penangkapan yang terjauh dari pangkalan/home base yakni 14,86 mil dan terkonsentrasi di rumpon, sedangkan jarak terendah adalah armada perikanan insang dasar 2,08 mil dan insang hanyut 2,53 mil (Gambar 2).

Pada musim pancaroba ke 1 jarak daerah penangkapan yang terjauh adalah armada perikanan pukot cincin yakni 15,39 mil, sedangkan jarak terendah adalah armada perikanan insang hanyut 0,58 mil. Sementara pada musim timur armada perikanan yang memiliki jarak daerah penangkapan terjauh adalah bagan 29,09 mil dan terdekat armada insang hanyut 2,71 mil. Pada musim pancaroba ke 2 daerah penangkapan

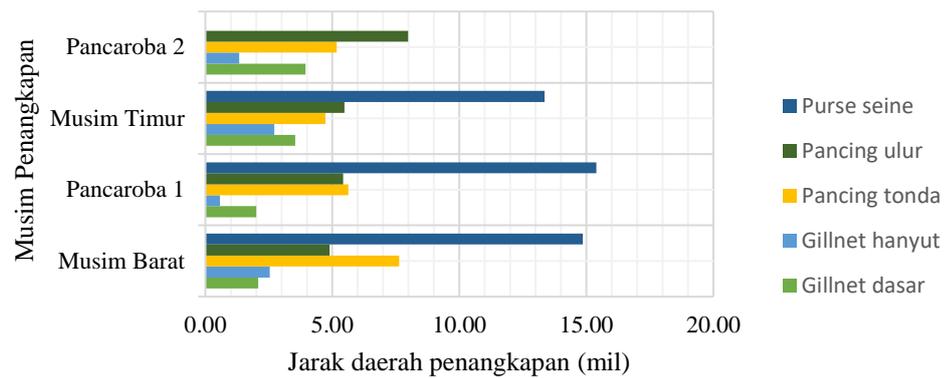
terjauh adalah armada perikanan bagan 7,99 mil dan jarak daerah penangkapan terdekat armada insang hanyut 2,71 mil.

### Curah hujan di Kepulauan Kei

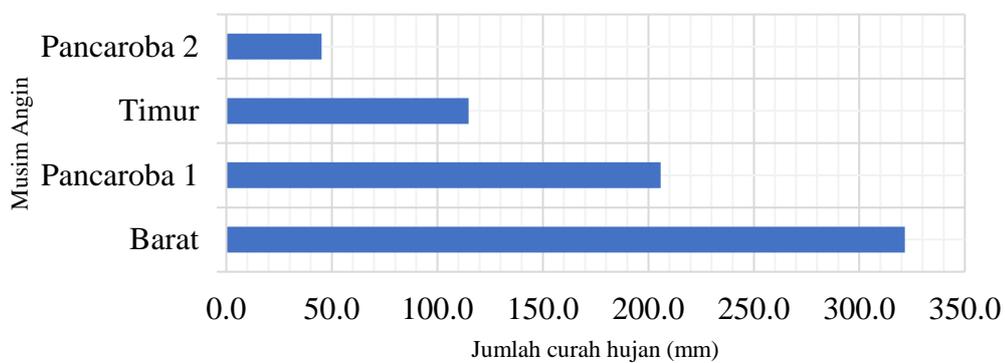
Pada musim barat (Desember-Februari) curah hujan cukup tinggi kemudian pada musim pancaroba ke 1 (Maret-Mei) dan musim timur (Juni-Agustus) curah hujan mulai mengalami penurunan hingga pancaroba ke 2 (September-November) (Gambar 3).

### Kapasitas armada perikanan skala kecil

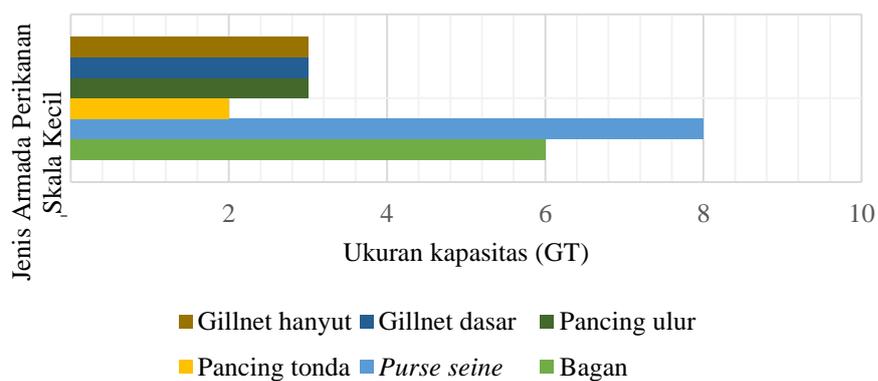
Kapasitas armada perikanan skala kecil yang dominan, yakni armada pukot cincin sebesar 8 GT, bagan 6 GT, insang hanyut 3 GT, insang dasar 3 GT dan pancing ulur 3 GT, sedangkan pancing tonda sebesar 2 GT (Gambar 4).



Gambar 2. Jarak daerah penangkapan armada perikanan skala kecil dalam setiap musiman



Gambar 3. Curah hujan yang terjadi dalam setiap musim.



Gambar 4. Kapasitas rata-rata armada perikanan skala kecil.

### Komposisi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil

Pada Tabel 1 memperlihatkan komposisi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil yakni armada bagan musim barat dan pancaroba ke 1 di

dominasi oleh ikan selar (*Selar crumenophthalmus*), musim timur di dominasi oleh teri putih (*Stolephorus indicus*) dan musim pancaroba ke 2 di dominasi oleh teri lumpur (*Stolephorus commersoni*). Komposisi hasil tangkapan

armada perikanan pukat cincin pada musim barat, pancaroba ke 1 dan timur di dominasi oleh ikan layang (*Decapterus russelli*). Komposisi hasil tangkapan ikan armada perikanan pancing tonda pada musim barat sampai musim pancaroba ke

2 di dominasi oleh ikan komo (*Auxis thazard*). Komposisi hasil tangkapan ikan armada perikanan pancing ulur pada musim barat sampai pancaroba ke 2 di dominasi oleh ikan sakuda (*Lethrinus lenjtan*).

Tabel 1. Komposisi dan dominansi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil setiap musim.

Armada perikanan skala kecil	Komposisi dan Dominansi hasil tangkapan ikan setiap musim			
	Musim barat	Pancaroba 1	Musim timur	Pancaroba 2
<b>Bagan</b>	1. Selar 2. Layang 3. Tembang 4. Teri lumpur 5. Teri putih	1.Selar 2.Layang 3.Teri lumpur 4.Teri putih	1. Teri putih 2. Teri lumpur 3. Tembang 4. Layang 5. Selar	1.Teri lumpur 2.Teri putih 3.Layang 4.Tembang 5.Selar
<b>Pukat cincin</b>	1.Layang 2.Selar 3.Komo 4.Bubara kuning 5.Kembung 6.Lasi	1.Layang 2.Selar 3.Komo 4.Bubara 5.Kembung 6.Lasi	1. Layang 2. Komo 3. Selar 4. Kembung 5. Bubara kuning 6. Lasi	Tidak melakukan operasi penangkapan
<b>Pancing tonda</b>	1. Komo 2. Layang 3. Bubara 4. Tengiri 5. Cakalang	1.Komo 2.Layang 3.Bubara 4.Cakalang 5.Tengiri	1. Komo 2. Layang 3. Cakalang 4. Tengiri 5. Bubara	1. Komo 2. Bubara 3. Tengiri 4. Cakalang
<b>Pancing ulur</b>	1. Sikuda 2. Bubara 3. Gurara 4. Kakap merah 5. Ngam 6. Lolosi 7. Kerapu 8. Saramia 9. Layang	1.Sikuda 2.Bubara 3.Gurara 4.Kakap merah 5.Ngam 6.Lolosi 7.Kerapu 8.Saramia 9.Layang	1. Sikuda 2. Bubara 3. Gurara 4. Kakap merah 5. Ngam 6. Lolosi 7. Kerapu 8. Saramia 9. Layang	1. Sikuda 2. Bubara 3. Kakap merah 4. Ngam 5. Lolosi 6. Saramia 7. Gurara 8. Kerapu 9. Layang
<b>Insang hanyut</b>	1. Sikuda 2. Komo 3. Bubara 4. Kembung 5. Balobo	1.Sikuda 2.Komo 3.Bubara 4.Kembung 5.Balobo	1. Sikuda 2. Komo 3. Bubara 4. Kembung 5. Balobo	1. Kembung 2. Balobo 3. Sikuda 4. Bubara 5. Komo
<b>Insang dasar</b>	1. Sikuda 2. Samandar 3. Biji angka 4. Kakatua 5. Kapas-kapas	1.Sikuda 2.Samandar 3.Biji angka 4.Kakatua 5.Kapas-kapas	1. Sikuda 2. Samandar 3. Biji angka 4. Kakatua 5. Kapas-kapas	1. Sikuda 2. Samandar 3. Biji angka 4. Kakatua 5. Kapas-kapas

Sumber: Data primer diolah 2021

Komposisi hasil tangkapan ikan armada perikanan insang hanyut pada musim barat sampai musim timur di dominasi oleh ikan sikuda (*Lethrinus spp*), sedangkan pada musim pancaroba ke 2 didominasi oleh ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*). Komposisi hasil tangkapan ikan armada perikanan insang dasar pada musim barat sampai musim pancaroba ke 2 di dominasi oleh ikan sikuda (*Lethrinus lenjtan*) (Tabel 1).

### **Faktor-faktor yang memengaruhi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil**

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikan untuk semua armada perikanan skala kecil sebesar  $<0,05$  berdasarkan selang kepercayaan 95%. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk armada bagan 0,954 yang berarti variabel yang diteliti dalam penelitian ini memengaruhi hasil tangkapan sebesar 95,4% dengan sisanya (4,6%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini (Tabel 2). Hasil tangkapan armada bagan dipengaruhi secara sendiri-sendiri oleh daerah penangkapan, curah hujan, kapasitas armada, dan secara bersamaan oleh daerah penangkapan dan kapasitas armada, curah hujan dan kapasitas armada. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk armada insang dasar sebesar 0,912 yang berarti variabel yang diteliti dalam penelitian ini memengaruhi hasil tangkapan sebesar 91,2% dengan sisanya (8,8%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini (Tabel 2). Hasil tangkapan armada insang dasar dipengaruhi secara sendiri-sendiri oleh daerah penangkapan, curah hujan, kapasitas armada, dan secara bersamaan oleh daerah penangkapan dan kapasitas armada, curah hujan dan kapasitas armada.

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk armada insang hanyut sebesar 0,869 yang berarti variabel yang diteliti dalam penelitian ini seperti daerah penangkapan, curah hujan dan kapasitas armada mempengaruhi hasil tangkapan

sebesar 86,9% dengan sisanya (13,1%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini (Tabel 2). Hasil tangkapan armada insang hanyut dipengaruhi secara sendiri oleh kapasitas armada berpengaruh.

Pada Tabel 2 nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk armada pancing tonda sebesar 0,910 yang berarti variabel yang diteliti dalam penelitian ini memengaruhi hasil tangkapan sebesar 91,0% dengan sisanya (9%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Hasil tangkapan armada pancing tonda dipengaruhi secara sendiri-sendiri oleh daerah penangkapan, curah hujan, kapasitas armada, dan secara bersamaan oleh daerah penangkapan dan curah hujan, daerah penangkapan dan kapasitas armada, curah hujan dan kapasitas armada, daerah penangkapan, curah hujan dan kapasitas armada.

Pada Tabel 2 menunjukkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk armada pancing ulur sebesar 0,860 yang berarti variabel yang diteliti dalam penelitian ini memengaruhi hasil tangkapan sebesar 86,0% dengan sisanya (14%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Berdasarkan Tabel 2 hasil tangkapan armada pancing ulur dipengaruhi secara sendiri-sendiri oleh daerah penangkapan, kapasitas armada, dan secara bersamaan oleh daerah penangkapan dan curah hujan, daerah penangkapan dan kapasitas armada, curah hujan dan kapasitas armada, daerah penangkapan, curah hujan dan kapasitas armada.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk armada pukat cincin sebesar 0,928 yang berarti variabel yang diteliti dalam penelitian ini memengaruhi hasil tangkapan sebesar 92,8 % dengan sisanya (7,2%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa hasil tangkapan armada pukat cincin dipengaruhi secara sendiri-sendiri oleh daerah penangkapan, kapasitas armada, dan secara bersamaan oleh curah hujan dan kapasitas armada.

Tabel 2. Faktor-faktor yang memengaruhi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil

Faktor yang memengaruhi hasil tangkapan	Nilai signifikan armada perikanan skala kecil					
	Bagan	Insang dasar	Insang hanyut	Pancing tonda	Pancing ulur	Pukat cincin
Daerah penangkapan	0,019	0,000	-	0,002	0,001	0,038
Curah hujan	0,041	0,020	-	0,000	-	-
Kapasitas armada	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002
Daerah penangkapan dan Kapasitas armada	0,007	0,009	-	0,000	0,001	0,011
Curah hujan dan Kapasitas armada	0,003	0,040	-	0,000	0,036	-
Daerah penangkapan dan Curah hujan	-	-	-	0,002	0,005	-
Daerah penangkapan dan Curah hujan dan Kapasitas armada	-	-	-	0,000	0,001	-
<b>Koefesien determinasi (<math>R^2</math>)</b>	<b>0,954</b>	<b>0,912</b>	<b>0,869</b>	<b>0,910</b>	<b>0,860</b>	<b>0,928</b>

Sumber: Data primer diolah 2021

## Pembahasan

Dinamika armada perikanan skala kecil dilakukan oleh armada penangkapan yang beroperasi dekat dengan pantai (McConney dan Charles, 2008; Fathanah, et.al. 2013), dan menargetkan spesies ikan bernilai tinggi dengan biaya operasional yang rendah (Defeo, et.al. 2016; Gianelli, et.al. 2019), karena itu upaya penangkapan yang dilakukan oleh beberapa jenis armada penangkapan di setiap musim yang bertujuan untuk memaksimalkan hasil tangkapan dan pendapatan bila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan kompetisi secara bebas antar armada perikanan skala kecil di wilayah pesisir yang dipengaruhi oleh faktor internal (kapasitas armada) dan faktor eksternal (curah hujan dan daerah penangkapan ikan).

Faktor jarak daerah penangkapan berpengaruh nyata secara sendiri-sendiri terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan skala kecil bagan, insang dasar, pancing tonda, pancing ulur, dan pukat cincin. Hal ini menunjukkan bahwa jarak daerah penangkapan armada bagan yang jauh ke bagian utara dan timur laut mengikuti

arah ruaya ikan teri putih (*Stolephorus indicus*) saat musim timur, jaring bobo di bagian timur Pulau Kei Besar dan bagian timur Pulau Tayando dan menggunakan rumpon sebagai alat bantu penangkapan, pancing ulur dimusim pancaroba ke 2 dibagian timur, utara, barat dan selatan Pulau Kei Kecil, insang dasar di musim pancaroba ke 2 timur, utara, barat dan selatan Pulau Kei Kecil, jarak yang jauh dari pantai dapat meningkatkan hasil tangkapan yang signifikan bagi armada perikanan skala kecil karena umumnya daerah penangkapan yang dekat dengan pantai memiliki lingkungan ekologis sumberdaya pesisir dari waktu ke waktu semakin menurun, sedangkan yang jauh dari pantai masih memiliki lingkungan ekologis yang baik sehingga semakin jauh daerah penangkapan maka hasil tangkapan makin tinggi. Jarak tempuh yang lebih jauh mempunyai kemungkinan memperoleh hasil tangkapan yang lebih banyak dibandingkan dengan penangkapan ikan di dekat pantai (Azizi, et.al. 2017). Sebaliknya armada perikanan pancing tonda di musim timur hingga pancaroba ke 2 bagian timur dan utara Pulau Kei kecil melakukan operasi penangkapan

yang jaraknya dekat dengan pantai dapat memaksimalkan hasil tangkapan karena beberapa hal yakni suhu permukaan laut berkisar antara 25-27°C dan terjadi peristiwa *upwelling* di wilayah pesisir yang sangat mendukung tingkah laku ikan komo (*Auxis thazard*) dan ikan pelagis lainnya, operasi penangkapan yang dilakukan 2 kali dalam sehari (jam 09.00-12.00 dan 13.00-16.00), pada musim barat dan pancaroba ke 1 hasil tangkapan tidak terlalu tinggi walaupun jarak daerah penangkapan jauh dari pantai atau disekitar rumpon karena waktu operasi dilakukan setelah operasi penangkapan armada perikanan jaring bobo sehingga sumberdaya ikan yang tersisa hasil tangkapan pukat cincin tidak terlalu banyak jumlahnya. Suatu daerah penangkapan dapat dikatakan menguntungkan jika sumberdaya perikanan yang menjadi tujuan utama penangkapan tersedia cukup tinggi (Ayodhya, 1981).

Faktor curah hujan memberikan pengaruh nyata secara sendiri-sendiri terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan skala kecil pukat cincin, pancing tonda, insang dasar, bagan. Curah hujan yang semakin menurun pada musim timur dan pancaroba ke 2 di daerah penangkapan bagian timur sangat menguntungkan bagi armada perikanan bagan dan pancing tonda untuk meningkatkan hasil tangkapan utama ikan pelagis, dan ikan demersal untuk armada perikanan insang dasar dimusim pancaroba ke 2. Peningkatan hasil tangkapan armada perikanan pukat cincin yang menggunakan rumpon sebagai alat bantu penangkapan terjadi pada musim barat karena curah hujan yang terus menurun dari musim barat ke musim pancaroba ke 1 membuat suhu permukaan laut menjadi 27-29°C dibagian timur. Suhu permukaan laut ini merupakan suhu yang optimal untuk penangkapan ikan pelagis kecil.

Faktor kapasitas armada perikanan memberikan pengaruh nyata secara sendiri-sendiri terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan skala

kecil pukat cincin, pancing tonda, insang dasar, bagan apung, gillnet hanyut, pancing ulur. Kapasitas armada perikanan skala kecil yang dominan di Pulau Kei Kecil bagian timur, yakni armada jaring bobo sebesar 8 GT, bagan apung 6 GT, insang hanyut 3 GT, insang dasar 3 GT dan pancing ulur 3 GT, sedangkan pancing tonda sebesar 2 GT. Semakin besar kapasitas armada penangkapan dan beroperasi disaat musim ikan pelagis maupun ikan demersal, maka akan memberikan dampak pada peningkatan hasil tangkapan baik untuk hasil tangkapan utama maupun hasil tangkapan sampingan (*by catch*) bagi masing-masing armada perikanan skala kecil yakni bagan di musim timur dan pancaroba ke 2, pukat cincin di musim barat dan pancaroba ke 1, insang hanyut di musim pancaroba ke 2, insang dasar yang memiliki di musim pancaroba ke 2, pancing tonda di musim timur dan pancaroba ke 2, pancing ulur dimusim pancaroba ke 2.

Faktor jarak daerah penangkapan dan kapasitas armada berpengaruh secara nyata secara bersama-sama terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan bagan, insang dasar, pancing tonda, dan pancing ulur. Jarak daerah penangkapan yang semakin jauh dengan kapasitas armada yang besar mampu meningkatkan hasil tangkapan armada perikanan bagan musim timur dan pancaroba ke 2, insang dasar pancaroba ke 2. Sebaliknya jarak daerah penangkapan armada perikanan pancing tonda di musim timur dan pancaroba ke 2 dekat dengan pantai di bagian timur dengan kapasitas armada yang dominan 2 GT mampu meningkatkan hasil tangkapan karena melakukan operasi penangkapan 2 kali dalam sehari (jam 09.00-12.00 dan 13.00-16.00) sehingga mampu meningkatkan hasil tangkapan utama yakni ikan komo (*Auxis thazard*) sedangkan di bagian utara sebaliknya jarak yang agak jauh dari pantai dimusim timur dan pancaroba ke 2 mampu meningkatkan hasil tangkapan utama yakni ikan komo (*Auxis thazard*), kondisi

ini dapat terjadi karena suhu permukaan laut berkisar antara 25-27°C dan terjadi peristiwa *upwelling* di wilayah pesisir yang sangat mendukung tingkah laku ikan komo (*Auxis thazard*) dan ikan pelagis lainnya, dan rumpon sebagai alat bantu penangkapan armada pukat cincin sudah tidak beroperasi di daerah penangkapan pesisir di bagian timur sehingga operasi penangkapan armada perikanan pukat cincin tidak berjalan mulai dari musim timur hingga musim pancaroba ke 2.

Faktor curah hujan dan kapasitas armada berpengaruh secara nyata secara bersama-sama terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan bagan, pukat cincin, insang dasar, pancing tonda, dan pancing ulur. Curah hujan yang menurun dapat meningkatkan hasil tangkapan armada bagan yang menggunakan cahaya lampu sebagai alat bantu penangkapan di musim timur hingga pancaroba ke 2 karena menurunnya curah hujan dari musim timur hingga musim pancaroba ke 2 menyebabkan cahaya yang dipancarkan oleh lampu dapat menembus sampai pada laut yang agak dalam dan kapasitas armada yang cukup besar mampu meningkatkan hasil tangkapan utama ikan teri (*Stolephorus sp*) serta hasil tangkapan sampingan misalnya tembang (*Sardinella fimbriata*), layang (*Decapterus russelli*). Peningkatan hasil tangkapan ikan teri dan tembang karena ikan-ikan tersebut sangat menyukai cahaya yang terang. Ikan yang datang mendekati sumber cahaya pada kedalaman di 0-20 m kemungkinan adalah ikan yang berfoto taksis positif yakni ikan teri dan tembang (Salman, et.al. 2015). Hasil tangkapan armada perikanan pancing ulur, dan insang dasar yang meningkat maksimal di musim pancaroba ke 2 dan pancing tonda di musim timur karena curah hujan yang menurun dari musim timur hingga pancaroba ke 2 akan meningkatkan terjadinya *upwelling* dan meningkatnya klorofil-a dimusim timur sehingga mampu meningkatkan hasil tangkapan armada pancing tonda dan kapasitas

armada yang cukup besar mampu meningkatkan aktivitas penangkapan armada perikanan pancing ulur dan insang dasar terhadap ikan demersal sehingga hasil tangkapan pancing ulur dan insang dasar dapat dimaksimalkan saat musim pancaroba ke 2. Sedangkan untuk armada perikanan pukat cincin, curah hujan yang cenderung menurun dari musim barat hingga awal musim pancaroba ke 1 membuat suhu permukaan laut menjadi 27-29°C dibagian timur. Putra, et.al. (2017) mengatakan bahwa suhu permukaan bagian sentral Laut Banda pada musim Barat berkisar antara 28.876-29.698°C, lebih tinggi dari suhu pada musim timur berkisar antara 26.818-27.960°C. Suhu permukaan laut ini merupakan suhu yang optimal untuk penangkapan ikan pelagis kecil, kemudian di dukung dengan kapasitas armada penangkapan yang cukup besar, maka hasil tangkapan ikan pelagis akan meningkat.

Faktor jarak daerah penangkapan dan curah hujan berpengaruh secara nyata secara bersama-sama terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan pancing tonda dan pancing ulur. Peningkatan hasil tangkapan untuk armada perikanan pancing ulur di musim pancaroba ke 2 karena jarak daerah *penangkapan* yang ditempuh oleh armada pancing ulur dari *home base* agak jauh dan curah hujan menurun dan fluktuasi di musim pancaroba ke 2 sehingga operasi penangkapan sangat meningkat di daerah penangkapan Kei Kecil bagian timur dan barat terhadap sumberdaya ikan demersal. Sebaliknya jarak daerah penangkapan armada perikanan pancing tonda di musim timur dan pancaroba ke 2 dekat dengan pantai di bagian timur dengan curah hujan yang menurun dapat meningkatkan kecepatan angin yang menyebabkan terjadinya peristiwa *upwelling* di wilayah pesisir dan suhu permukaan laut yang berkisar antara 25-27°C yang sangat mendukung tingkah laku ikan komo (*Auxis thazard*) dan ikan pelagis lainnya, sehingga dengan melakukan operasi penangkapan 2 kali dalam sehari (jam 09.00-12.00 dan

13.00-16.00) hasil tangkapan armada perikanan pancing tonda mampu meningkatkan hasil tangkapan utama yakni ikan komo (*Auxis thazard*), hal yang sama juga terjadi bagi armada perikanan pancing tonda yang beroperasi di bagian utara Pulau Kei kecil.

Faktor kapasitas armada, jarak daerah penangkapan dan curah hujan berpengaruh secara nyata secara bersama-sama terhadap peningkatan hasil tangkapan armada perikanan pancing tonda, dan pancing ulur. Hasil tangkapan untuk armada perikanan pancing ulur yang meningkat cukup signifikan di musim pancaroba ke 2 karena jarak daerah penangkapan yang ditempuh oleh armada pancing ulur dari *home base* agak jauh dan curah hujan menurun dan fluktuasi di musim pancaroba ke 2 sehingga operasi penangkapan sangat meningkat di daerah penangkapan Kei kecil bagian timur dan barat terhadap sumberdaya ikan demersal sangat ditunjang juga oleh kapasitas armada 1-3,5 GT yang dapat menjangkau daerah penangkapan yang jauh dari pesisir Ohoi dan Pulau-pulau kecil. Sebaliknya jarak daerah penangkapan armada perikanan pancing tonda dimusim timur dan pancaroba ke 2 dekat dengan pantai di bagian timur dengan curah hujan yang menurun dapat meningkatkan kecepatan angin yang menyebabkan terjadinya peristiwa *upwelling* di wilayah pesisir dan suhu permukaan laut yang berkisar antara 25-27°C yang sangat mendukung tingkah laku ikan komo (*Auxis thazard*) dan ikan pelagis lainnya, sehingga dengan melakukan operasi penangkapan 2 kali dalam sehari (jam 09.00-12.00 dan 13.00-16.00) hasil tangkapan armada perikanan pancing tonda mampu meningkatkan hasil tangkapan utama yakni ikan komo (*Auxis thazard*), hal yang sama juga terjadi bagi armada perikanan pancing tonda yang beroperasi di bagian utara Pulau Kei Kecil, keberhasilan upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan kecil armada perikanan pancing tonda dalam memaksimalkan hasil tangkapan

dimusim timur didukung juga oleh kapasitas armada perikanan pancing tonda 2-2,5 GT.

Dinamika armada perikanan skala kecil yang dilakukan oleh nelayan kecil di Kei kecil bagian timur untuk memaksimalkan hasil tangkapan dalam setiap musim, sangat dipengaruhi oleh faktor kapasitas armada baik secara sendiri-sendiri atau secara bersama-sama dengan faktor yang lain yang meliputi curah hujan dan daerah penangkapan. Tidd, (2013) menyatakan bahwa defenisi dinamika armada secara luas dipahami sebagai perubahan kapasitas penangkapan. Oleh karena itu peningkatan kapasitas armada penangkapan dapat diartikan sebagai peningkatan upaya penangkapan untuk memaksimalkan hasil tangkapan per periode waktu. Upaya penangkapan dengan tingkat kapasitas yang berlebihan di daerah penangkapan yang sempit dapat memicu terjadinya kompetisi antar armada dalam kegiatan penangkapan (Budiarti, et.al. 2015). Pengendalian upaya penangkapan perlu dilakukan untuk menjaga keberlanjutan sumberdaya ikan tersebut. Menurut Nikijuluw, (2002) pengendalian upaya penangkapan ikan berhubungan dengan pembatasan kapasitas penangkapan ikan atau jumlah alat tangkap ikan, karena itu kapasitas penangkapan merupakan fungsi dari upaya penangkapan dan ketersediaan ikan untuk perikanan (Nelwan, et al. 2011). Berdasarkan permasalahan tersebut maka pihak manajemen perlu memonitor dan mengendalikan jumlah dan kapasitas armada perikanan skala kecil yang beroperasi di daerah pesisir dan pulau-pulau kecil di Kepulauan Kei dengan menggunakan teknik input yang dikombinasikan dengan teknis kontrol dalam setiap musim.

## KESIMPULAN

Daerah penangkapan secara sendiri dapat *memengaruhi* hasil tangkapan armada bagan, pukot cincin, insang dasar, pancing tonda dan pancing

ulur. Curah hujan secara sendiri dapat memengaruhi hasil tangkapan armada bagan, insang dasar, dan pancing tonda. Kapasitas armada secara sendiri dapat memengaruhi hasil tangkapan semua armada perikanan skala kecil. Daerah penangkapan dan kapasitas armada secara bersamaan dapat memengaruhi hasil tangkapan armada bagan, insang dasar, pancing tonda dan pancing ulur. Curah hujan dan kapasitas armada secara bersamaan dapat memengaruhi hasil tangkapan semua armada perikanan skala kecil kecuali armada insang hanyut. Daerah penangkapan dan curah hujan secara bersamaan dapat memengaruhi hasil tangkapan armada pancing tonda dan pancing ulur. Daerah penangkapan, curah hujan dan kapasitas armada secara bersamaan dapat memengaruhi hasil tangkapan armada pancing tonda dan pancing ulur. Kapasitas armada baik secara sendiri maupun bersamaan dengan faktor lain dominan memengaruhi hasil tangkapan armada perikanan skala kecil karena itu perlu di monitor dan di atur dengan teknik input kombinasi teknis kontrol dalam setiap musim untuk keberlanjutan sumberdaya ikan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Lembaga Penjamin Dana Pendidikan (LPDP) untuk mendanai penelitian. WWF Indonesia dan masyarakat Dunuwahan, Sitniohoi, Letman, Faer, Ohoijang, Sathean, Disuk, Revav, Rat, Mastur, Elar dan Danar yang telah memberikan data dan informasi dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ayodhya, A.U. (1981). Metode penangkapan ikan, Yayasan Dewi Sri. Bogor. 97 hal.

Azizi, Putri, E.I.K., dan Fahrudin, A. (2017) Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan pendapatan nelayan akibat variabilitas iklim (Kasus Desa Muara Kecamatan Blanakan,

Kabupaten Subang). *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Perikanan*, 12(2):225-233.

Budiarti, T.W., Wiyono, E.S., dan Zulbainarni, N. (2015). Produksi Optimal Pukat Cincin di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pemangkat, Kalimantan Barat. *Jurnal Litbang Perikanan Indonesia*. 21(1):37-44.

Charles, A.T. (2001). *Sustainable fishery systems*. Blakwell Science Ltd. London. 370 pp

Defeo O, Castrejon, M., Castaneda, R.P., Castilla, J.C., Gutierrez, N.L., Esington, T.E., Folke, C. (2016). Co management small scale shell fisheries in American Latin: assessment from long term case studies. *Fish and Fisheries Journal*. 17:176-192

Undang Undang Republik Indonesia Nomor 7/2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan nelayan, pembudidaya ikan

Fathanah, Y, Wiyono, E.S., Darmawan., Novita, Y. (2013). Dinamika dan karakteristik unit penangkapan ikan di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 4(2):139-147.

Gianelli, I, Ortega, L., Defeo, O. (2019). Modeling short term fishing dynamics in a small-scale intertidal shell fishery. *Fisheries Research*. 209:242-250.

Halley, J.M, Stergiou, K.I. (2005). Increasing variability of fish landings. *Fish and Fisheries Journal*. 6:266-276.

Hamid, S. K., Teniwut, W.A., Teniwut, R.M.K., Renhoran, M., Arifin, D. (2020). Using data mining and spatial analysis for mapping the economic value and resources of indigenous communal sea in Indonesia: Kei Islands. *AACL Bioflux* 13(1):414-427

Hilborn, R. (2007). Managing fisheries is managing people: what has been learned? *Fish and Fisheries*. 8: 285-296

- Hilborn, R., Walters, C.J. (1992). *Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty*. New York: Chapman and Hall, 570 pp
- Idda, L., Madau, F.A., Pulina, P. (2009). Capacity and economic efficiency in small-scale fisheries: evidence from Mediterranean Sea. *Marine Policy*, 33(5): 860–867.
- Jimenez, E.V., Lopez, S.C., Cota, N.J.J., Mascarenas, O.I. (2018). Comuni-dades costeras del noroeste mexicano haciendo ciencia. *Revista de Relaciones. Estudios de historia y sociedad*. 39 (153): 129–165.
- Maticskoko, S, Stagicic, N., Pallaoro, A., Kraljevic, M., Dulcic, J., Tutman, P., Dragicevic, B. (2011). Effectiveness of conventional management in Mediteranean type artisanal fisheries. *Estuarine, Coastal Shelf Science*. 91:314–324.
- McCluskey, S., & Lewison R.L. (2008). Quantifying Effort: A Synthesis of Current Methods and Their Applications. *Fish and Fisheries Journal*, 9: 188-200.
- McConney., & Charles, A. (2008). Managing Small-Scale Fisheries: Moving Towards People-Centred Perspectives Handbook of Marine Fisheries Conservation and Management. 1-2 hal.
- Nelwan, A.F.P., Sondita, M.F.A., Monintja, D.R., Simbolon. D. (2010). Analisa upaya penangkapan ikan pelagis kecil di selat Makasar, perairan pantai barat Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 1(1):1-14.
- Nelwan, A.F.P., Sondita, M.F.A., Monintja, D.R., Simbolon, D. (2011). Kapasitas penangkapan ikan pelagis kecil di Perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan. *Fish Scientiae*. 1(2); 117-137
- Nikijuluw, V.P.H. (2002). Rezim Pengelola-an Sumber Daya Perikanan. Pustaka Cidesindo. Jakarta 254p.
- Pauly, D, Palomares, M.L, Froese, R., Saa, P., Vakily, M., Preikshot, D., Wallace, S. (2001). Fishing down Canadian aquatic food webs. *Canada Journal Fisheries Aquatic Science*. 58:51–62.
- Putra,I.I, Sukmono, A., Wijaya, AP. (2017). Analisis pola sebaran area *upwelling* menggunakan parameter suhu permukaan laut, klorofil-a, angin arus secara temporal tahun 2003-2016 (Studi kasus Laut Banda). *Jurnal Geodesi Undip*. 6(4): 157-168.
- Rosenberg, A. A., & Brault, S. (1993). Choosing a management strategy for stock rebuilding when control is uncertain. In Risk evaluation and biological reference points for fisheries management (ed. S. J. Smith, J. J. Hunt & D. Rivard). *Canada Special Public Fisheries Aquatic Science*.120, 243–252.
- Tidd, A. (2013). Spoilt for choice? Linking individual fishing behaviour with fleet dynamics. [Tesis]. Imperial College London. Inggris
- Salman, Sulaiman, M., Alam, S., Anwar., Syarifuddin. (2015). Proses Penangkapan Dan Tingkah Laku Ikan Bagan Pete Pete Menggunakan Lampu LED. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 6 (2): 169-178
- Stefansson, G., & Rosenberg, A.A. (2005). Combining control measures for more effective management of fisheries under uncertainty: quotas, effort limitation and protected areas. *Philosophical Transactions Of The Royal Society Biological Sciences*, 360(1453):133–146. <https://doi.org/10.1098/rstb.2004.1579>
- Wiyono, E. S. (2011). Reorientasi Manajemen Perikanan Skala Kecil.New Paradigm in Marine Fisheries: Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya

Perikanan Laut Berkelanjutan.  
T.W. Nurani, D. Simbolon,  
A.Solihin, S. Yuniarta. editor.  
Bogor (ID). Intramedia.

## Studi Komunitas Padang Lamun di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara

Study of Seagrass Beds Community at Tanggetada District, Kolaka Regency,  
Southeast Sulawesi

Ilham Antariksa Tasabaramo<sup>1</sup>, Riska<sup>1</sup>, Petrus C. Makatipu<sup>2</sup>, Aditya Hikmah  
Nugraha<sup>3</sup>, Hasan Eldin Adimu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka. Indonesia.

<sup>2</sup>Puslit Oseanografi LIPI, Jakarta. Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Kepulauan Riau. Indonesia

\*Korespondensi: [ilhamantariksa20@gmail.com](mailto:ilhamantariksa20@gmail.com)

### ABSTRAK

Kecamatan Tanggetada memiliki areal padang lamun yang luas dan sering dimanfaatkan oleh masyarakat. Padang lamun di daerah ini belum terkonfirmasi secara ilmiah baik itu dari jenis, kerapatan dan komunitas lamunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan kerapatan lamun di Kecamatan Tanggetada. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode transek kuadrat pada areal 100 m<sup>2</sup> di tiap stasiun. Lokasi penelitian berada di 3 stasiun yaitu Stasiun 1 di Kelurahan Tanggetada, Stasiun 2 di Desa Palewai dan Stasiun 3 Kecamatan Anaiwoi. Hasil penelitian, ditemukan 6 jenis lamun tersebar di Kecamatan Tanggetada yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium isoetifolium*. Kerapatan lamun termasuk dalam kategori rapat dan jarang. Stasiun 1 memiliki kerapatan lamun yang tinggi dengan kategori rapat yaitu 160.46 ind/m<sup>2</sup>, kemudian Stasiun 2 dengan kerapatan lamun agak rapat yaitu 117.49 ind/m<sup>2</sup> dan Stasiun 3 dengan kerapatan lamun yang rendah dengan kategori jarang yaitu 60.59 ind/m<sup>2</sup>. *Thalassia Hempricii* merupakan lamun yang memiliki nilai kerapatan paling tinggi dibandingkan jenis lamun lainnya.

**Kata Kunci:** Lamun, Kerapatan, *Thalassia Hempricii*, Tanggetada.

### ABSTRACT

Tanggetada District has a large area of seagrass beds and is often used by the community. Seagrass beds in this area have not been scientifically confirmed, both in terms of species, density and seagrass communities. This study aims to determine the type and density of seagrass in Tanggetada District. The method used in this study is a quadratic transect method in an area of 100 m<sup>2</sup> at each station. The location of the research was carried out at 3 stations, namely Station 1 in Tanggetada Village, Station 2 in Palewai Village and Station 3 in Anaiwoi Village. The results showed that 6 species of seagrass were found in Tanggetada District, namely *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, and *Syringodium isoetifolium*. Seagrass density is included in the category of dense and rare. Station 1 has a high density of seagrass with a dense category of 160.46 ind/m<sup>2</sup>, then Station 2 with a rather dense seagrass density of 117.49 ind/m<sup>2</sup> and Station 3 with a low density of

seagrass with a rare category of 60.59 ind/m<sup>2</sup>. *Thalassia Hempricii* is a seagrass that has the highest density value compared to other seagrass species. *Thalassia Hempricii* is a seagrass that has the highest density value compared to other seagrass species.

**Keywords:** Seagrass, Density, *Thalassia Hempricii*, Tanggetada.

## PENDAHULUAN

Lamun merupakan tumbuhan berbunga yang hidup diperairan dangkal dan membentuk suatu organisasi ekologi dimana didalamnya terjadi interaksi biotik dan abiotik (Kiswara & Hutomo, 1985; Azkab, 2006; Rahmawati *et al.*, 2014).

Indonesia salah satu pusat keanekaragaman hayati di daerah indo-pasifik. Tercatat 13 spesies lamun yang ditemukan di perairan Indonesia dari 60 spesies lamun di dunia meliputi spesies *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Halophila decipiens*, *H. minor*, *H. ovalis*, *H. spinulosa*, *H. sulawesii*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hempricii* dan *Thalassodendron ciliatum* (Kuo, 2007).

Secara ekologi, padang lamun memiliki peranan yang sangat penting, antara lain sebagai produsen primer, menstabilkan sedimen, daerah asuhan dan tempat mencari makan (Duarte *et al.*, 2005; Supriadi *et al.*, 2014; Koch *et al.*, 2012; Christianen *et al.*, 2014). Padang lamun juga memberi nilai manfaat langsung secara ekonomis melalui kegiatan penangkapan hasil perikanan, seperti Ikan baronang, lencam, cumi-cumi, dan kepiting (Oktawati, 2018). Menurut Wawo (2014), valuasi nilai ekonomi padang lamun sangat memberikan manfaat kepada masyarakat dengan menyediakan jasa ekosistem.

Kecamatan Tanggetada merupakan wilayah administrasi Kabupaten Kolaka yang terletak di perairan teluk Bone. Perairan Kecamatan Tanggetada memiliki areal padang lamun yang luas dan sering dimanfaatkan dan dieksploitasi oleh masyarakat setempat. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap fungsi penting padang lamun dapat mengancam

ekosistem padang lamun. Menurut Vo *et al* (2013), luasan padang lamun indonesia telah mengalami penurunan dari tahun ketahun. Faktor kerusakan padang lamun terbesar disebabkan oleh aktivitas manusia (Grech *et al.*, 2012). Potensi padang lamun di daerah ini perlu pengelolaan yang baik oleh pemangku kebijakan, agar ekosistem ini bisa terjaga dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian mengenai studi komunitas lamun di lokasi ini perlu dilakukan. Penelitian ini akan mengkaji beberapa aspek terkait komunitas lamun seperti jenis, kerapatan dan indeks ekologi lamun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2021, di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka. Lokasi penelitian terbagi atas 3 Stasiun berdasarkan keberadaan padang lamun (Gambar 1). Stasiun 1 berada di Kelurahan Tanggetada, Stasiun 2 di Desa Palewai dan Stasiun 3 Kelurahan Anaiwoi.

Pengambilan data lamun mencakup pengambilan data jenis dan kerapatan lamun. Pengambilan data ini mengacu kepada metode pengamatan lamun Rahmawati *et al.*, (2014), dengan menggunakan transek kuadrat 50x50 cm pada transek garis sepanjang 100 m dengan jarak tiap transek garis adalah 50 m. Pengamatan atau pengidentifikasian jenis lamun dilakukan langsung secara di lapangan, jenis lamun yang ada dalam plot transek diidentifikasi dengan melihat bentuk daun, rhizoma bunga dan buah (Mckenzie, 2003; Waycott *et al.*, 2004).

Data parameter lingkungan yang diamati pada penelitian ini mencakup suhu, arus, salinitas dan jenis substrat.

Pengambilan data parameter lingkungan berupa suhu, arus dan salinitas dilakukan secara langsung di setiap stasiun penelitian dengan 3 kali pengulangan. Sedangkan parameter substrat, sampel yang telah diambil di setiap lokasi penelitian dianalisis ukuran teksturnya pada skala laboratorium yang ditentukan menggunakan skala Wenworth (Wenworth, 1992).

Kerapatan yaitu jumlah total individu dalam suatu unit area yang diukur. Kerapatan lamun dihitung dengan persamaan (English et al., 1997):

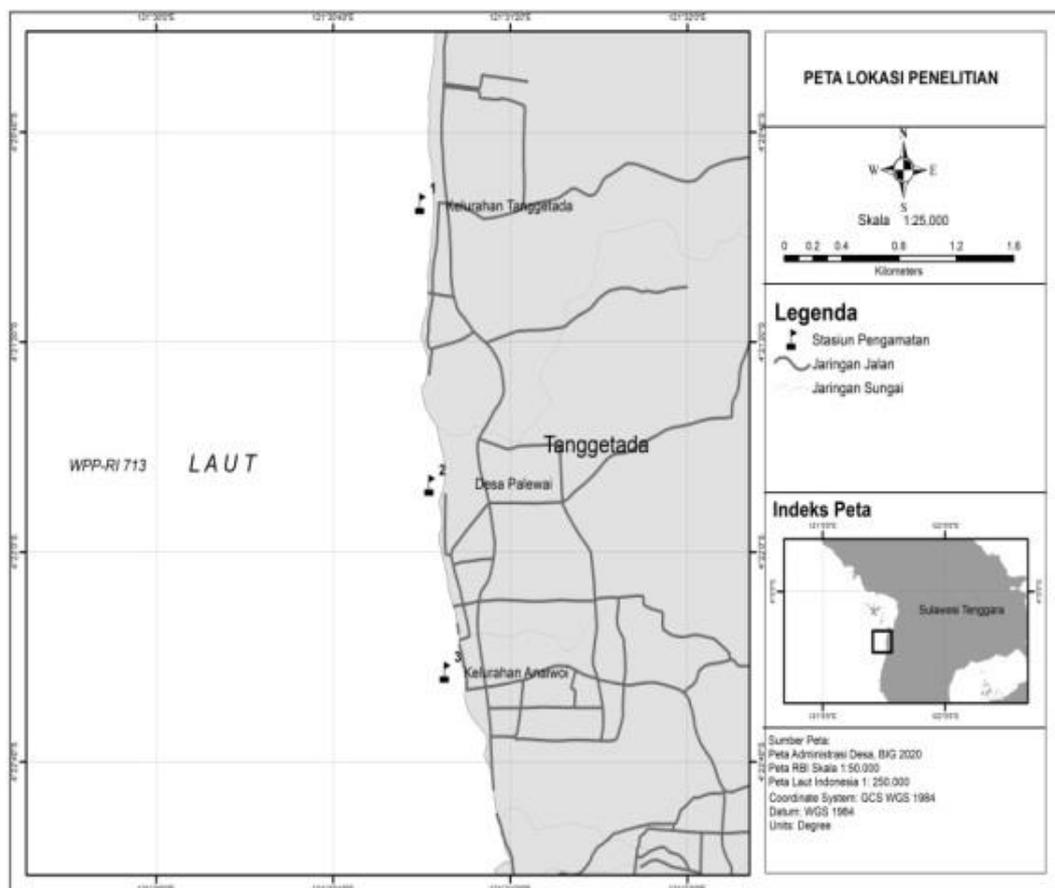
$$D = n/A$$

Keterangan :

- D: Kerapatan lamun (Ind/m<sup>2</sup>)
- N: Jumlah total individu (Individu)
- A: Luas total transek (m<sup>2</sup>)

Tabel 1. Kategori Kerapatan Lamun (Braun-Blanquet, 1965)

Skala	Kerapatan (ind/m <sup>2</sup> )	Kondisi
5	> 175	Sangat rapat
4	125 – 175	Rapat
3	75 – 25	Agak rapat
2	25 – 75	Jarang
1	< 25	Sangat Jarang



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Indeks keanekaragaman lamun ( $H'$ ) dihitung dengan menggunakan rumus Shannon and Weiner (1949) dalam Odum (1993) dihitung menggunakan formula sebagai berikut:

$$H' = -\sum ni/N \times \ln ni/N$$

Keterangan :

- $H'$  : Indeks keanekaragaman jenis  
 $ni$  : Jumlah individu setiap jenis  
 $N$  : Jumlah total individu

Indeks keanekaragaman digolongkan dalam kriteria sebagai berikut:

- $H' \leq 2$  : Keanekaragaman kecil  
 $2 < H' \leq 3$  : Keanekaragaman sedang  
 $H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi

Indeks kesekaragaman lamun ( $E$ ) dihitung dengan menggunakan rumus Shannon and Weiner (1949) dalam Odum (1971) dihitung menggunakan formula sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan :

- $E$  : Indeks keseragaman jenis  
 $H'$  : Indeks keanekaragaman jenis  
 $S$  : Jumlah jenis

Nilai Indeks keseragaman berdasarkan Krebs, (1972) dikategorikan sebagai berikut:

- $0 < E \leq 0.5$  : Komunitas tertekan  
 $0.5 < E \leq 0.75$  : Komunitas labil  
 $0.75 < E \leq 1$  : Komunitas stabil

Indeks dominasi lamun dihitung dengan menggunakan rumus odum 1971:

$$C = \sum (ni/N)$$

Keterangan :

- $C$  : Indeks dominasi  
 $ni$  : Jumlah individu setiap spesies  
 $N$  : Jumlah total individu

Nilai indeks dominansi dikelompokkan dalam 3 kriteria, yaitu:

- $0 < C = 0.5$  : Dominansi rendah  
 $0.5 < C = 0.75$  : Dominansi sedang  
 $0.75 < C = 1$  : Dominansi tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Parameter Lingkungan

Kondisi mengenai parameter lingkungan perairan dapat dilihat pada (Tabel 1). Suhu perairan pada penelitian ini berkisar antara 28 - 31°C. Menurut Lee *et al.* (2007) suhu optimal untuk pertumbuhan lamun pada daerah tropis berkisar antara 23 - 32°C. Kondisi suhu yang melewati nilai optimum akan menyebabkan lamun tersebut mengalami stress dan akhirnya mati, karena lamun tersebut akan lebih banyak melakukan proses respirasi, sehingga tingkat fotosintesisnya sangat rendah (Marsh *et al.*, 1986, Staehr & Borum, 2011).

Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi distribusi dan tingkat kelangsungan hidup pada lamun (Salo dan Pedersen, 2014). Salinitas perairan pada penelitian ini berkisar antara 29-32 ppt. Salinitas yang melebihi batas optimum dapat mengurangi biomassa lamun dan secara langsung membatasi pertumbuhan lamun dengan cara menghambat pembentukan fotosintesa dan protein (Flowers, 1985, Walker, 1985).

Tabel 1. Parameter Lingkungan

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	26	27	27
Salinitas (ppt)	30	30	30
Arus (m/detik)	0.054	0.078	0.031
Substrat	Pasir berlumpur	Pasir berlumpur	Lumpur Berpasir

Kecepatan arus pada penelitian ini berkisar antara 0.031-0.054 m/detik. Salah satu fungsi lamun yaitu meredam pergerakan arus diperairan sehingga bisa substrat lebih stabil (Hemminga & Duarte, 2000). Kecepatan arus dapat mempengaruhi pertumbuhan morfometrik daun, akar dan rhizome lamun (Schanz & Asmus, 2003)

Tipe substrat dasar perairan pada penelitian ini adalah Pasir berlumpur dan lumpur berpasir. Menurut Nienhuis *et al.* (1989), lamun dapat tumbuh pada substrat berpasir, lumpur berpasir, berlumpur, dan kadang-kadang ditemukan pada daerah pecahan karang mati.

### Jenis Lamun

Ditemukan 6 jenis lamun dari 2 family yang tersebar di 3 stasiun berbeda yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium isoetifolium* (Tabel 2). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan *et al.* (2019) di pulau Wanci, yang menemukan 7 jenis lamun yang terdiri dari *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Thalassodendron ciliatum*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides* dan *Halophila ovalis*.

Perbedaan karakteristik lingkungan merupakan faktor yang membedakan komposisi jenis lamun pada suatu habitat (Short & Coles, 2001).

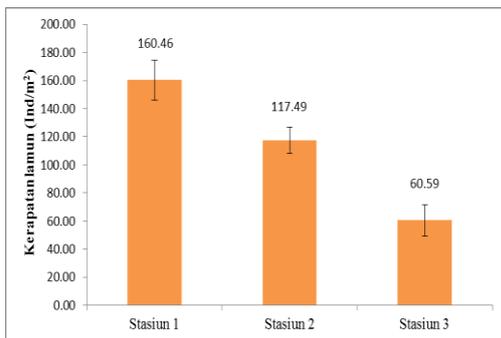
Berdasarkan hasil pengamatan, lamun di Perairan Tanggetada memiliki penyebaran secara berkelompok dan membentuk vegetasi lamun campuran atau vegetasi multispesies. Menurut Short *et al.* (2007), padang lamun di daerah tropis indo-pacific pada umumnya membentuk vegetasi lamun campuran (multispesies). Beberapa studi mengungkapkan bahwa lamun dengan vegetasi multispesies memberikan kontribusi produksi lebih tinggi di bandingkan vegetasi monospesies, sehingga sangat berperan penting terhadap biota-biota yang hidup disekitarnya (Erfteimeijer & Stapel, 1999; Huang *et al.*, 2015). Jenis lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* merupakan jenis lamun yang tersebar merata disetiap stasiun pengamatan, kedua jenis lamun tersebut merupakan spesies klimaks dalam suksesi pembentukan komunitas padang lamun, yang memiliki ukuran morfologi relative besar dan memiliki daya adaptasi yang baik terhadap perubahan lingkungan (Hemminga & Duarte, 2000; Rizqi, 2021).

Tabel 2. Jenis dan sebaran Lamun.

Family/ Spesies	Lokasi		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<b>Hydrocharitaceae</b>			
<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
<i>Thalassia hemprichii</i>	+	+	+
<i>Halophila ovalis</i>	+	+	
<b>Potamogetonaceae</b>			
<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+
<i>Halodule uninervis</i>	+	+	
<i>Syringodium isoetifolium</i>	+	+	

## Kerapatan Lamun

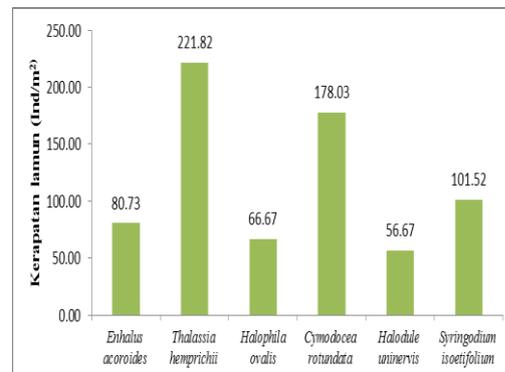
Kerapatan lamun pada setiap stasiun penelitian menunjukkan pada skala kategori rapat sampai jarang (Braun-Blanquet,1965). Kerapatan lamun paling tinggi ditemukan pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata kerapatan 160.46 Ind/m<sup>2</sup> dan paling rendah pada stasiun 3 yaitu 60.59 Ind/m<sup>2</sup> (Gambar. 2). Di lokasi berbeda, Monita et al, (2021) menemukan bahwa kerapatan lamun di Teluk Awur berkisar antara 164 - 196 ind/m<sup>2</sup>.



Gambar 2. Kerapatan Lamun (Ind/m<sup>2</sup>)

Kerapatan lamun dipengaruhi oleh jenis lamun penyusunnya, kondisi parameter fisik-kimia perairan, dan faktor-faktor antropogenik yang mempengaruhi suatu lingkungan (Short dan Coles, 2001; Grech et al., 2012). Stasiun 3 tersusun atas lamun *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea rotundata*, dimana *Enhalus acoroides* paling banyak ditemukan di lokasi ini. *Enhalus acoroides* memiliki morfologi dan knopi daun yang besar, namun pada lokasi penelitian ditemukan bahwa lamun ini tumbuh saling berjarak antara tiap tegakan. Selain itu faktor substrat dengan tipe lumpur berpasir juga mempengaruhi kondisi lamun lokasi ini. Substrat tipe ini sangat labil dan mengakibatkan tingginya kekeruhan di lokasi tersebut, sehingga menghambat penetrasi cahaya yang dibutuhkan lamun untuk melakukan fotosintesis (Fahrudin, 2017). Selain itu, lokasi stasiun 3 berada dekat dengan pemukiman dan dermaga kapal nelayan, sehingga sangat rentan mengalami degradasi.

Lamun jenis *Thalassia hemprichii* memiliki kerapatan yang paling tinggi diantara jenis lamun lainnya (Gambar 2).



Gambar 2. Kerapatan Lamun per jenis (Ind/m<sup>2</sup>)

*Thalassia hemprichii* ditemukan disetiap transek pengamatan dengan nilai kerapatan rata-rata 221.82 Ind/m<sup>2</sup>.

Beberapa penelitian menunjukkan, *Thalassia hemprichii* merupakan jenis lamun yang paling luas sebarannya dengan kerapatan di berbagai lokasi sangat tinggi, seperti penelitian Fahrudin et al, (2017) di Pesisir Desa Bahoi dan Kawaroe et al, (2016) di Kepulauan Seribu. Menurut Hutomo et al. (1988), *Thalassia hemprichii* merupakan lamun yang paling dominan dan sebarannya ditemukan hampir diseluruh perairan Indonesia, mendominasi vegetasi campuran dan dapat ditemukan pada kedalaman mencapai 25 meter.

*Thalassia hemprichii* merupakan jenis lamun yang sangat mentolelir kondisi substrat, dan bisa hidup pada semua kondisi tipe substrat di perairan (Kawaroe et al., 2016). *Thalassia hemprichii* memiliki rhizoma dan akar yang kuat dengan knopi daun yang lebar sehingga kemampuan adaptasi terhadap tipe substrat dan variasi kondisi lingkungan sangat baik.

### Indeks Keanekaragaman, Keragaman dan Dominansi Lamun

Indeks keanekaragaman lamun pada semua stasiun berkisar antara 0.95 - 1.60. Berdasarkan kriteria, indeks keanekaragaman lamun pada penelitian ini masuk kategori rendah (Krebs, 1989), dimana hanya ditemukan 6 jenis lamun

dari 13 jenis lamun yang ada di Indonesia. Parameter lingkungan dan aktivitas manusia merupakan faktor sehingga tidak semua jenis lamun dapat hidup di lokasi penelitian. Indeks keragaman lamun berkisar antara 0.53 - 0.89.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman, Keragaman dan Dominansi Lamun

Lokasi	Indeks ekologi		
	Keanekaragaman	Keragaman	Dominansi
Stasiun 1	1.56	0.87	0.25
Stasiun 2	1.60	0.89	0.23
Stasiun 3	0.95	0.53	0.41

Stasiun 1 dan 2 menunjukkan nilai keragaman yang tinggi yang menandakan bahwa kondisi komunitas lamun pada lokasi tersebut stabil. Sedangkan stasiun 3 menunjukkan nilai keragaman sedang, yang artinya komunitas lamun pada lokasi tersebut pada kondisi labil. Indeks dominansi lamun pada penelitian ini berkisar antara 0.25-0.41. dan masih dalam kategori rendah. Artinya tidak ada spesies lamun yang mendominasi pada komunitas lamun di lokasi penelitian.

### KESIMPULAN

Total 6 jenis lamun di perairan kecamatan Tanggetada yang terdiri dari *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium isoetifolium*. Kerapatan lamun termasuk dalam kategori rapat dan jarang. Stasiun 1 yang berada pada Kelurahan Tanggetada memiliki kondisi lamun dengan kerapatan tinggi dengan kategori rapat, sedangkan stasiun 3 Kelurahan Anaiwoi dengan kerapatan lamun yang rendah dengan kategori jarang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud-Ristek sebagai

pemberi dana melalui mekanisme penelitian dosen pemula Tahun anggaran 2020.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azkab, M.H. (2006). Ada Apa dengan Lamun. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. *Jurnal Oseana*. 31(3): 45-55.
- Braun-Blanquet, J., (1965)., *Plant Sociology: The Study of Plant Communities*, (Trans. rev. and ed. by C.D. Fuller and H.S. Conard), Hafner, London.
- Christianen, M.J.A., Herman, P.M.J., Bouma, T.J., Lamers, L.P.M., Van Katwijk, M.M., Van der Heide T., Mumby, P.J., Silliman, B.R., Engelhard S.L., Van de Kerk., Kiswara W., & Van de Koppel J. (2014). Habitat Collapse Due To Overgrazing Threatens Turtle Conservation In Marine Protected Areas. *Proceeding of The Royal Society*. B. 281, 20132890. doi: 10.1098/rspb.2013.2890.
- Duarte, C.M., J.J. Middelburg & N.F. Caraco. (2005). Major Role Of Marine Vegetation On The Oceanic Carbon Cycle. *Biogeo sciences*. 2(1): 1-8.
- English, S.C., Wilkinson, and V. Barker. (1994). *Survey Manual For Tropical Marine Resources*.

- Australian Institute of Marine Science. Townswile. 367 pp.
- Erfteimeijer, P.A., Stapel, J., (1999). Primary Production Of Deep-Water Halophile *Ovalis ovalis* Meadow. *Aquatic Botany*. 65:, 71-82.
- Fahrudin, M. F., Yulianda. & Setyobudiandi, I. (2017). Kerapatan Dan dan Penutupan Ekosistem Lamun di Pesisir Desa Bahoi, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(1):375- 383.3.
- Flowers, T. (1985). Physiology Of of Halophytes. *Plant and Soil*. 89(1-3): 41-56.
- Grech, A, Chartrand-Miller, K., Erfteimeijer P., Fonseca, M., McKenzie, L., Rasheed, M., Taylor, H., Coles, R. (2012). A Comparison Of Threats, Vulnerabilities And Management Approaches iIn Global Seagrass Bioregions. *Environment Research Letter*. 7(2). 1-8.
- Hemminga, M.A., and & Duarte, C.M. (2000). Seagrass Ecology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Huang, Y. H., C. L. Lee., C. Y. Chung., S. C. Hsiao., H. J. Lin. (2015). Carbon budgets Budgets of multispecies Multispecies seagrass Seagrass beds at Dongsha island Island in the The south South China Sea. *Marine Environmental Research*, 106: 92-102.
- Hutomo. (1985). Telaah Ekologi Komunitas Ikan pada Padang Lamun di Teluk Banten. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor. 271 hal.
- Ikhsan, N. Zamany, P.N. Soedharma, D. (2019). Struktur Komunitas Lamun Di Pulau Wanci, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 10(1):27-38
- Kawaroe, M., A.H. Nugraha, Juraij, and I.A. Tasabaramo. (2016). Seagrass Biodiversity At Three Marine Ecoregions of Indonesia: Sunda Shelf, Sulawesi Sea, and Banda Sea. *Biodiversitas*. 17(2):585-591.
- Kiswara, W & M. Hutomo. 1985. Habitat dan Sebaran Geografik Lamun. *Jurnal Oseana*. 12(1): 21- 30
- Koch, E.W., Booth, D.M., & Palinkas, C. (2012). Seagrasses and the ecosystem service of shoreline protection (or is it sediment stabilization?). In: Creed, J.C., & Oigman Pszczol, S.S. (Eds.), Proc. 10th Int. Seagrass Biology Workshop (ISBW10), 25–30 Nov. 2012. Armac, ão dos Búzios, Brazil. Instituto Biodiversidade Marinha, Rio de Janeiro, Brazil, 108 hlm.
- Krebs CS. (1972). Ecology. The Experimental Analysis oOf Distribution And Abundance. New York: Harpers and row publisher.
- Krebs, C.J. (1989). Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. Inc., New York
- Kuo, J. (2007). New Monoecious Seagrass Of *Halophila* Sulawesi (Hydrocharitaceae) From Indonesia. *Aquatic Botani*. 87 (2): 171–175.
- Lee, K-S., Park, S.R., Kim, Y.K. (2007). Effects oOf Irradiance, Temperature, Aand Nutrients oOn Growth Dynamics oOf Seagrasses: a review. *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*. 350(1):144-175.
- Marsh, J.A., Dennison, W.C., Alberte, R.S. (1986). Effects of temperature on photosynthesis and respiration in eelgrass (*Zostera marina* L.). *Journal of Experiment Marine Bioogy and Ecology*. 101(3):257-267.
- McKenzie, L.J. (2003). Guidelines For The Rapid Assessment aAnd Mapping Oof Tropical Seagrass Habitats. QFS, NFC, Cairns. Queensland. 46 pp.
- Monita, D., Endrawati, H., Riniatsih, I. (2021). Bioekologi Lamun di Perairan Teluk Awur, Jepara, Jawa

- Tengah. *Journal of Marine Research*. 10 (2). 165-174.
- Nienhuis, P., Coosen, J., Kiswara, W. (1989). Community Structure And Biomass Distribution of Seagrasses and Macrofauna in the Flores Sea, Indonesia. Netherlands *Journal of Sea Research*. 23(2):197-214.
- Odum EP. (1971). *Fundamental ecology* 3rd. W.B Sanders Company. Philadelphia, 574 ppHal.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of Ecology*. 3rd ed. W.B. Saunders Company. Tokyo, Japan. 574 Hal.
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oktawati, N.O., Sulistianto, E., Fahrizal, W & Maryanto, F. (2018). Nilai Ekonomi Ekosistem Lamun Di di Kota Bontang. *EnviroScienteeae*. 14(3). 228-236.
- Rahmawati, S. Irawan, A. Supriyadi, I. H. & Azkab, M. H. (2014). *Panduan Monitoring Padang Lamun*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI: Jakarta. 32 Hal.
- Rizqi, (2021). The Condition of Seagrass Beds in North Sulawesi Following the Implementation of Community-Based Coastal Management Program. *Iop conf. Series: earth and environmental science*. 789 (2021) 012013.
- Salo, T., Pedersen, M.F. (2014). Synergistic Effects of Altered Salinity and Temperature on Estuarine Eelgrass (*Zostera marina*) Seedlings and Clonal Shoots. *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*. 457: 143-150.
- Schanz, A. , Asmus H. (2003). Impact of Hydrodynamics On Development and Morphology of Intertidal Seagrasses in the Wadden Sea. *Marine Ecology Program Series*. 261(1):123-134.
- Short, F., Carruthers, W. Dennisa & M. Waycott. (2007). *Global Seagrass Distribution and Diversity a Bioregional Model*. *Journal Experiment Marine Biology Ecology*. 350:3-20.
- Short, F.T. and R.G. Coles. (2001). *Global seagrass research methods*. Elsevier, Amsterdam.
- Staeher, P.A., Borum, J. (2011). Seasonal Acclimation in Metabolism Reduces Lightrequirements of Eelgrass (*Zostera marina*). *Journal of Experiment Marine Biology and Ecology*. 407(2): 139-146.
- Supriadi,S., Kaswadji, R.F., Bengen, D.G. & Hutomo, M. (2014). Carbon Stock of Seagrass Community in Barranglombo Island, Makassar. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 19(1):1-10.
- Vo, S.T., Pernetta, J.C & Paterson, C.J. (2013). Status and Trends in Coastal Habitats of the South China Sea. *Ocean & Coastal Management*. 85:153-163.
- Walker, D., Lukatelich, R., Bastyan, G., McComb, A. (1989). Effect of Boat Moorings on Seagrass Beds Near Perth, Western Australia. *Aquatic Botani*. 36(1):69-77.
- Wawo, M., Adrianto, L., Bengen, D. G & Wardiatno, Y. (2014). Valuation of Seagrass Ecosystem Services in Kotania Bay Marine Nature Tourism Park, Western Seram, Indonesia. *Asian Journal of Scientific Research*. 7(4 ): 591-600.
- Waycott, M., McMahon, K., Mellors, J., Calladine, A., Kleins, D. (2004). *A Guide to Tropical Seagrasses of The Indo-West Pacific*. Townsville: James Cook University. Townsville Queensland. Australia. 72 Hal.



## **Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18**

Increased Activities of Watchkeeping in the Operation of the Marine Engine at Hasil Melimpah 18 Vessel

**I Made Aditya Nugraha<sup>1</sup>, Rasdam<sup>2</sup>, Resky Amalia Rajab<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan, Kupang, NTT, 85351, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang, NTT, 85351, Indonesia

\*Korespondensi: [made.nugraha@kkp.go.id](mailto:made.nugraha@kkp.go.id)

### **ABSTRAK**

Kegiatan dinas jaga adalah suatu pekerjaan jaga yang dilakukan di kapal atau di pelabuhan untuk menciptakan situasi dan kondisi agar aman dan terkendali selama 24 jam yang dilakukan dengan tujuan urusan pekerjaan supaya terciptanya keselamatan dan keamanan saat sedang bertugas. KM. Hasil Melimpah 18 tergolong dalam kapal perikanan yang bertipe khusus hanya untuk menampung muatan ikan dan tidak melaksanakan operasi penangkapan. Dalam upaya pencapaian tujuan dinas jaga yang lebih baik dilakukan suatu kajian terkait evaluasi kegiatan dinas jaga mesin pada pengoperasian mesin penggerak. Dari hasil observasi diperlukan adanya peningkatan kegiatan dinas jaga mesin pada pengoperasian mesin penggerak utama. Hal ini perlu dilakukan untuk meningkatkan pelaksanaan sebelum dan sesudah mesin dioperasikan, dan dinas jaga mesin pada saat mesin beroperasi. Peningkatan kegiatan dinas jaga mesin pada pengoperasian mesin penggerak utama dapat dilakukan dengan adanya beberapa peningkatan di kegiatan persiapan, pengoperasian, dan tugas jaga. Pada kegiatan persiapan diperlukan peningkatan pada ketersediaan peralatan K3, logbook, dan suku cadang sesuai kebutuhan. Pada kegiatan pengoperasian diperlukan peningkatan ketersediaan peralatan K3, alat komunikasi, dan panel listrik. Pada kegiatan tugas jaga diperlukan peningkatan pada ketersediaan jadwal dinas jaga, jurnal harian mesin, dan alat ukur. Pentingnya pengontrolan secara berkala pada saat mesin sedang beroperasi merupakan tugas dinas jaga. Kerusakan mesin bisa saja terjadi apabila petugas dinas jaga melakukan suatu kelalaian kerja sehingga ini adalah tanggung jawab yang besar.

**Kata kunci:** Dinas jaga mesin; pengoperasian mesin penggerak kapal; mesin kapal

### **ABSTRACT**

Watchkeeping is guard work carried out on ships or in ports to create situations and conditions to be safe and under control for 24 hours carried out with the aim of work affairs in order to create safety and security while on duty. Hasil Melimpah 18 Vessel is classified as a fishing vessel of a special type only to accommodate fish cargo and does not carry out fishing operations. In an effort to achieve the goal of watchkeeping, a study is carried out related to the evaluation of the activities of the watchkeeping in the operation of the machine. From the results of observations, it is necessary to increase the activities of the watchkeeping in the operation of the main engine. This needs to be done to improve the performance before and after the machine is operated, and the watchkeeping when the machine is operating. The increase in the activities of the watchkeeping in the operation of the main engine can be done by several improvements, such as in the preparation, operation, and watchkeeping duty activities. In preparation activities, it is necessary to increase the availability of OHS equipment, logbooks, and spare parts as needed. In operating activities,

it is necessary to increase the availability of OHS equipment, communication tools, and electrical panels. In watchkeeping duty activities, it is necessary to increase the availability of the watchkeeping schedule, machine daily journals, and measuring tools. Periodic control while the machine is operating is very important. The watchkeeper must have a big responsibility because machine damage can occur if the duty officer on duty commits negligence.

**Keywords:** Watchkeeping; operation of ship engines; ship engine

## PENDAHULUAN

Kapal perikanan sebagai salah satu sarana pemanfaatan sumber daya yang ada harus senantiasa dalam keadaan layak pakai (Desnanjaya et al., 2021). Kondisi layak pakai ini mencakup faktor teknis dan manajemen secara komprehensif. Salah satu faktor pendukung kelayakan kapal perikanan adalah dengan senantiasa memperhatikan kondisi permesinan secara umum, dan mesin induk pada khususnya (Hidayat et al., 2019; Kundori, 2020; Mustain, 2020; Setiono & Mudiyanto., 2010; Suwardjo et al., 2017; Utomo, 2020). Kondisi mesin induk yang baik memiliki peranan yang cukup penting dalam menunjang kegiatan operasional kapal (Nugraha, 2020; Suwardjo et al., 2017; Utomo, 2020).

Kegiatan dinas jaga adalah suatu pekerjaan jaga yang dilakukan di kapal atau di pelabuhan untuk menciptakan situasi dan kondisi agar aman dan terkendali selama 24 jam yang dilakukan dengan tujuan urusan pekerjaan supaya terciptanya keselamatan dan keamanan saat sedang bertugas (Antoro et al., 2018; Mawardi, 2021; Suwardjo et al., 2017). Pelaksanaan dinas jaga dilakukan oleh petugas jaga di kapal pada waktu kapal berlayar maupun kapal sedang berlabuh dan diatur oleh peraturan *Standart of Training Certification And Watchkeeping* (STCW) (Gundić et al., 2020; Kim & Mallam, 2020; Mawardi, 2021). Tanggung jawab perwira yang melaksanakan tugas jaga mesin untuk keselamatan dan efisiensi pengoperasian dari pemeliharaan mesin yang mempengaruhi keselamatan kapal dan juga bertanggung jawab dalam pemeriksaan, pengoperasian dan pengujian peralatan yang dibawah

tanggung jawab tugas jaga kamar mesin. Personal tugas jaga mesin harus memenuhi syarat sesuai SOLAS 74, yaitu memiliki pengetahuan yang memadai tentang fungsi dan cara kerja permesinan di atas kapal dan bagian terkait masing-masing, mengerti prinsip kerja yang benar, memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai dalam penanggulangan keadaan darurat dan pencemaran lingkungan laut (Antoro et al., 2018; Kurniawan, A. et al., 2018; Nugraha et al., 2021; Pasyah & Adhitya, 2020; Setiono & Mudiyanto, 2010; Suganjar & Hermawati, 2019).

Dalam upaya pencapaian tujuan di atas dilakukan upaya peningkatan kegiatan dinas jaga mesin pada pengoperasian mesin penggerak utama pada KM. Hasil Melimpah 18 di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. Hasil observasi ditemukan beberapa kekurangan pada tahap persiapan, pengoperasian dan kegiatan dinas jaga. Dari hasil observasi di kapal diperlukan adanya peningkatan kegiatan dinas jaga mesin pada pengoperasian mesin penggerak utama. Hal ini perlu dilakukan untuk meningkatkan pelaksanaan sebelum dan sesudah mesin dioperasikan, dan dinas jaga mesin pada saat mesin beroperasi. Pengontrolan secara berkala pada saat mesin sedang beroperasi adalah hal yang sangat penting. Petugas dinas jaga harus mempunyai tanggung jawab yang besar karena kerusakan mesin bisa saja terjadi apabila petugas dinas jaga melakukan suatu kelalaian kerja.

## METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 November 2020 sampai dengan 16 Mei 2021 pada KM. Hasil Melimpah 18. Kegiatan ini berada di Pelabuhan Perikanan Samudera dan di daerah penangkapan.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggambarkan kegiatan dinas jaga mesin yang terjadi pada kapal penampung hasil tangkapan. Data diperoleh dengan metode observasi, studi literatur, dan wawancara. Wawancara dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan sehubungan kegiatan dinas jaga di atas kapal kepada Nahkoda, Mualim I, KKM, Masinis I, dan 9 orang ABK.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

KM. Hasil Melimpah 18 tergolong dalam kapal perikanan yang bertipe khusus hanya untuk menampung muatan ikan dan tidak melaksanakan operasi penangkapan. Pada dasarnya setiap kapal mempunyai kekurangan dan kelebihan, dari segi bentuk, ukuran, bahkan kegunaan. Pada kapal KM. Hasil Melimpah 18 yang dikategorikan sebagai kapal penampung ikan terdapat beberapa prosedur yang kurang sesuai, terutama pada bagian permesinan kapal dimulai dari kebersihan kamar mesin, keamanan dan keselamatan kerja yang masih kurang dari standar kelayakan kapal.



Gambar 1. KM. Hasil Melimpah 18

## Spesifikasi Kapal

Tabel 1. Data Kapal KM. Hasil Melimpah 18

Data Kapal	Spesifikasi
Nama Kapal	KM. Hasil Melimpah 18
Kategori Tipe	Kapal Perikanan Kapal Penampung Ikan
Bendera	Indonesia
GT	163 GT
Tahun Pembuatan	2021
Tanda Selar	Cilacap/QT.163 No. 976/QA
Muatan	Ikan Tuna, Marlin, Cumi-cumi
Bahan Utama Kapal	Kayu
Panjang	28 m
Lebar	8,45 m
Dalam	3,15 m
Peggerak Utama	Mesin Diesel
Jumlah ABK	17

Tabel 2. Spesifikasi Mesin Penggerak Utama

Data Mesin	Spesifikasi
Nama Mesin	Mitsubishi 10DC II
No. Seri Mesin	375829
Tipe	Engine in board
Daya	440 PK
Jumlah Silinder	10 silinder
Bahan Bakar	Solar

## Peningkatan Pada Kegiatan Persiapan

Kegiatan persiapan yang dilakukan di kamar mesin adalah kunci utama yang harus selalu dilaksanakan sebelum memulai tahap pengoperasian. Jika dalam hal persiapan kurang sempurna maka akan timbul resiko yang mungkin terjadi saat mengoperasikan mesin penggerak utama. Hasil observasi dan evaluasi kegiatan persiapan pada kapal KM. Hasil Melimpah 18 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Kegiatan Persiapan KM. Hasil Melimpah 18

Kegiatan Persiapan	Evaluasi
Tidak memiliki alat keselamatan kerja yang lengkap sesuai standar perkapalan	Diperlukan alat keselamatan kerja yang lengkap dan sesuai dengan standar perkapalan
Tidak adanya perhitungan bahan bakar kebutuhan trip sesuai pelayaran	Diperlukan logbook yang berfungsi untuk mengetahui penggunaan bahan bakar
Tidak adanya jurnal harian, sehingga tidak memiliki dokumen tertulis tentang keadaan mesin setelah dioperasikan sebelumnya	Diperlukan logbook harian tentang mesin kapal untuk mengetahui kondisi mesin kapal setiap hari
Tidak adanya suku cadang yang dibawa untuk perjalanan pelayaran	Diperlukan persiapan suku cadang sesuai kebutuhan sebelum melakukan pelayaran
Kurangnya pengetahuan ABK mesin tentang permesinan itu sendiri	Diikuti kegiatan pelatihan/workshop tentang permesinan kapal

### Peningkatan Pada Kegiatan Pengoperasian

Pengoperasian mesin harus dilakukan dengan prosedur yang baik dan benar agar tidak terjadi kerusakan pada mesin atau kecelakaan pada petugas yang mengoperasikan. Pada kapal KM. Hasil Melimpah 18 tahap pengoperasian masih menggunakan dinamo start dan dihidupkan secara manual menggunakan kabel yang dihubungkan secara langsung.

Tabel 4 adalah hasil observasi dan evaluasi kegiatan pengoperasian pada kapal KM. Hasil Melimpah 18.

Tabel 4. Evaluasi Kegiatan Pengoperasian

Kegiatan Pengoperasian	Evaluasi
Tidak adanya sarung tangan keselamatan sebagai pengaman dalam menaikkan tuas aki penghubung listrik dan menghubungkan kabel ke dinamo start	Diperlukan perlengkapan K3 yang sesuai dengan kegiatan di dalam kapal.
Tidak adanya radio komunikasi dari kamar mesin ke anjungan sehingga tidak dapat mengetahui apakah <i>handle gas</i> sudah berada diposisi jalan atau belum	Diperlukan alat komunikasi berupa radio untuk mempermudah koordinasi dari kamar mesin dan anjungan
Tidak adanya panel untuk mematikan mesin induk, dan hanya menggunakan <i>manual stop power</i>	Diperlukan panel listrik agar lebih aman untuk menghidupkan dan mematikan mesin

### Peningkatan Pada Kegiatan Tugas Jaga

Pengontrolan secara berkala pada saat mesin sedang beroperasi adalah hal yang sangat penting. Petugas dinas jaga harus mempunyai tanggung jawab yang besar karena kerusakan mesin bisa terjadi jika petugas dinas jaga melakukan suatu kelalaian kerja. Tabel 5 adalah hasil observasi dan evaluasi kegiatan tugas jaga pada KM. Hasil Melimpah 18.

Tabel 5. Evaluasi Kegiatan Tugas Jaga

Kegiatan Tugas Jaga	Evaluasi
Tidak adanya sistem pergantian dinas jaga mesin yang teratur	Diperlukan jadwal dinas jaga
Tidak adanya jurnal harian mesin, sehingga tidak ada catatan riwayat keadaan mesin selama beroperasi	Diperlukan jurnal harian untuk mengetahui keadaan mesin selama beroperasi
Tidak adanya alat bantu pada mesin seperti pengukur tekanan dan pengukur temperatur mesin, sehingga petugas dinas jaga harus mengontrol mesin secara manual tanpa bantuan alat bantu ukur tekanan ataupun temperatur	Diperlukan beberapa alat ukur untuk mendukung pengukuran di dalam kamar mesin, seperti termometer dan pressure gauge
Tidak adanya kepastian seberapa jauh kapal berlayar dan mesin beroperasi, sehingga menyulitkan petugas dinas jaga mesin untuk menentukan kapan dilakukannya perawatan berkala pada komponen-komponen mesin	Diperlukan logbook untuk mendukung kegiatan perawatan mesin

Hal-hal tersebut seharusnya menjadi perhatian khusus karena keselamatan kerja adalah kepentingan yang harus selalu diutamakan. Pelayaran kapal KM. Hasil Melimpah 18 terbilang sangat jauh, sehingga jika terjadi kerusakan dalam masa pelayaran maka akan menjadi permasalahan yang sangat sulit untuk di selesaikan.

Peningkatan dari alat pengukuran dapat menggunakan mikrokontroler untuk dapat mengetahui kondisi mesin secara

langsung. Pemanfaatan ini telah banyak dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti mematikan dan menghidupkan mesin, mengetahui kondisi lingkungan, dan lain sebagainya (Desnanjaya et al., 2021; Desnanjaya & Nugraha, 2021; Mahardiananta et al., 2021). Pemanfaatan ini tentunya akan lebih sangat membantu tanpa harus turun langsung ke kamar mesin.

## KESIMPULAN

Peningkatan kegiatan dinas jaga mesin pada pengoperasian mesin penggerak utama pada KM. Hasil Melimpah 18 dapat dilakukan dengan adanya beberapa peningkatan dikegiatan persiapan, pengoperasian, dan tugas jaga. Pada kegiatan persiapan diperlukan peningkatan pada ketersediaan peralatan K3 yang lengkap dan sesuai dengan standar perkapalan, logbook untuk mengetahui penggunaan bahan bakar dan pencatatan harian mesin. Pada kegiatan pengoperasian diperlukan peningkatan ketersediaan peralatan K3 yang sesuai dengan kegiatan di dalam kapal, alat komunikasi, dan panel listrik untuk keamanan dalam menghidupkan dan mematikan mesin. Pada kegiatan tugas jaga diperlukan peningkaktan pada ketersediaan jadwal dinas jaga, jurnal harian mesin, dan alat ukur.

Pentingnya pengontrolan secara berkala pada saat mesin sedang beroperasi merupakan tugas dinas jaga. Kerusakan mesin bisa saja terjadi apabila petugas dinas jaga melakukan suatu kelalaian kerja sehingga ini adalah tanggung jawab yang besar

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dan Politeknik Kelautan dan Perikanan Kupang dalam mendukung penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antoro, D., Purwantini, S., & Ikhsannudin, M.A. (2018). Analisis peningkatan dinas jaga di daerah rawan guna meningkatkan keamanan pada kapal mt. Sei pakning. *Dinamika Bahari*, 8(2). <https://doi.org/10.46484/db.v8i2.70>
- Desnanjaya, I. G. M. N., & Nugraha, I. M. A. (2021). Portable waste capacity detection system based on microcontroller and website. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012001>
- Desnanjaya, I. G. M. N., Nugraha, I. M. A., & Hadi, S. (2021). Sistem Pendeteksi Keberadaan Nelayan Menggunakan GPS Berbasis Arduino. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(2). <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.143>
- Gundić, A., Vujičić, S., Maglić, L., & Ivanišević, D. (2020). Methods for demonstrating a competence and criteria for evaluating a competence in stew convention. *Pomorstvo*, 34(2). <https://doi.org/10.31217/p.34.2.5>
- Hidayat, E. A., Iskandar, B. H., Purwangka, F., & Soeboer, D. A. (2019). Pola Penggunaan Pelumas Pada Mesin Kapal Nelayan Di Pangkalan Pendaratan Ikan (Ppi) Kota Kendari. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 3(1). <https://doi.org/10.29244/core.3.1.85-93>
- Kim, T. eun, & Mallam, S. (2020). A Delphi-AHP study on STCW leadership competence in the age of autonomous maritime operations. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 19(2). <https://doi.org/10.1007/s13437-020-00203-1>
- Kundori. (2020). Strategi Persiapan Pemeriksaan Annual Survey oleh Surveyor Biro Klasifikasi di Kamar Mesin Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1). <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.49>
- Kurniawan, A., Purwantini, S., & Palapa, A. (2018). Analisis fix overtime untuk meningkatkan kinerja dinas jaga abk kapal MT. Sepinggan di PT. Pertamina (Persero) Perkapalan Jakarta. *Dinamika Bahari*, 9(1). <https://doi.org/10.46484/db.v9i1.83>
- Mahardiananta, I. M. A., Nugraha, I. M. A., Arimbawa, P. A. R., & Prayoga, D. N. G. T. (2021). Saklar Otomatis Berbasis Mikrokontroler Untuk Mengurangi Penggunaan Energi Listrik. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(1). <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i1.759>
- Mawardi, K. (2021). Pengaturan Pelaksanaan Dinas Jaga di Kapal Sesuai STCW 1978 as Amended 2010. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 19(1). <https://doi.org/10.33489/mibj.v19i1.260>
- Mustain, I. (2020). Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1). <https://doi.org/10.37612/gema-maritim.v22i1.48>
- Nugraha, I.M.A. (2020). Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Pada Kapal Nelayan: Suatu Kajian Literatur. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(2). <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2020.vol.4.no.2.76>
- Nugraha, I.M.A., Luthfiani, F., Siregar, J.S.M., & Tambunan, K. (2021). Pelatihan Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Satu Silinder Bagi Masyarakat Desa Tablolong Kupang Barat Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Panrita Abdi*, 5(4), 659–668. <https://doi.org/https://doi.org/10.20956/pa.v5i4.12439>
- Pasyah, A. C., & Adhitya, R. (2020). Analisis Kesesuaian Alat Keselamatan Jiwa Sesuai Dengan Solas 1974/1978 As Amended Pada

- Kapal-Kapal Cement Carrier Di PT. Pelayaran Tonasa Lines. Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan, 2(1).  
<https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.140>
- Setiono, B. A., & Mudiyanto. (2010). Pengaruh Safety Equipment Terhadap Keselamatan Berlayar. Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhan, 1.
- Suganjar, S., & Hermawati, R. (2019). Peran Designated Person Ashore (DPA) Dalam Pengoperasian Kapal Yang Aman Sesuai Ketentuan Nasional Dan Internasional. Jurnal Sains dan Teknologi Maritim, 20(1).  
<https://doi.org/10.33556/jstm.v20i1.212>
- Suwardjo, D., Haluan, J., Jaya, I., & Poernomo, S. H. (2017). Keselamatan Kapal Penangkap Ikan, Tinjauan Dari Aspek Regulasi Nasional dan Internasional. Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan, 1(2).  
<https://doi.org/10.24319/jtpk.1.1-13>
- Utomo, B. (2020). Hubungan Antara Konsumsi Bahan Bakar dengan Berbagai Perubahan Kecepatan pada Motor Diesel Penggerak Kapal. Jurnal Rekayasa Mesin, 15(2).  
<https://doi.org/10.32497/jrm.v15i2.1957>



## Histopatologi dan Ekspresi TNF- $\alpha$ (*Tumor Necrosis Factor- $\alpha$* ) Terhadap Kerusakan Hati akibat Invasi Parasit pada Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*)

Histopathology and TNF- $\alpha$  (*Tumor Necrosis Factor- $\alpha$* ) Expression Against Liver  
Damage due to Parasite Invasion in Mackerel (*Rastrelliger brachysoma*)

Allyes Amarens P. Lekatompessy<sup>1\*</sup>, Shelly M. Pattipeiluhu<sup>2</sup>, Bethsy J.  
Pattiasina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Kelautan, Pascasarjana Universitas Pattimura, Maluku  
Ambon, 97114, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura Ambon,  
97233, Indonesia

\*Korespondensi: lekatompessyalles45@gmail.com

### ABSTRAK

Ikan kembung (*Rastrelliger brachysoma*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang hidup di pesisir dan lepas pantai yang sering terinfeksi parasit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi endoparasit pada ikan dan pengaruh invasi pada jaringan hati ikan melalui teknik imunohistokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat parasit yang menyerang hati ikan, antara lain *Contracaecum* sp dan *Henneguya* sp. Gambaran histopatologi jaringan hati menunjukkan beberapa infiltrasi sel, degenerasi sel dan nekrosis. Ekspresi TNF- $\alpha$  yang positif hampir semua jaringan hati ikan terinfeksi dan menyebabkan kerusakan pada ikan secara spesifik.

**Kata kunci:** endoparasit; histopatologi; ekspresi TNF- $\alpha$ ; imunohistokimia; hati

### ABSTRACT

Mackerel (*Rastrelliger brachysoma*) is a type of small pelagic fish lives on the coast and offshore that common infected by parasites. This study aims to identify endoparasits in fish and the effect of the invasion on fish liver tissue through immunohistochemistry technique. The results indicate that there were parasitic agents attack fish livers, including *Contracaecum* sp and *Henneguya* sp. The histopathology of liver tissue shows some cells infiltration, cells degeneration and necrosis. The TNF- $\alpha$  expression were positive that was almost all tissue of fish liver infected and cause damage to fish specifically.

**Keywords:** endoparasit, histopathology, TNF- $\alpha$  expression, immunohistochemistry, liver

### PENDAHULUAN

Ikan kembung adalah salah satu jenis ikan pelagis kecil yang dapat ditemukan di pesisir pantai maupun lepas pantai dengan kedalaman 10-50 meter. Ikan ini dapat ukuran panjang mencapai 100 cm dan penyebarannya sangat luas di bagian tengah Indo-Pasifik (Peristiwady,

2006). Ikan kembung mudah didapat dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan rendah lemak (Yulvizar, 2013). Setiap perairan memiliki karakteristik fisik kimiawi yang berbeda-beda sehingga dapat mempengaruhi respon sumber daya perairan terhadap

kondisi penyebaran ikan. Salah satunya yang menjadi indikator aspek biologi terhadap ikan yaitu parasit (Williams dkk, 1992). Parasit adalah organisme yang hidup pada organisme lain dan memperoleh keuntungan dengan cara melakukan simbiosis serta membawa dampak negatif baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap inang. Parasit banyak terdapat pada ikan dan beberapa diantaranya bersifat patogen bagi manusia. Diba dan Rahman (2018) menjelaskan bahwa ikan yang terinfeksi parasit tidak menyebabkan kematian tetapi pertumbuhannya terhambat, fekunditas inang menurun dan menyebabkan kerusakan pada jaringan organ tubuh inang.

*Rastrelliger brachysoma* merupakan salah satu ikan yang telah dilaporkan terkena parasit seperti Nematoda, Capillariid, Branchiura dan Nerocila (Diba dan Rahman, 2018). Pemeriksaan inang secara histopatologi dan menggunakan metode imunohistokimia merupakan salah satu cara untuk mendukung diagnosis secara spesifik terhadap suatu penyakit. Infeksi parasit tidak menunjukkan adanya gejala klinis sehingga harus dilakukan pembedahan dan pengamatan terhadap organ yang ditargetkan. Selain itu menurut Andriyanto, dkk., (2009) metode imunohistokimia memiliki sensitifitas yang tinggi dan cepat sehingga mampu mendeteksi antigen pada jaringan yang diperiksa dengan menggunakan antibodi yang spesifik sehingga terjadi ikatan antara antigen-antibodi kemudian dapat diamati menggunakan mikroskop.

Baratawidjaja (2014) menjelaskan bahwa TNF- $\alpha$  adalah protein yang dihasilkan oleh leukosit dalam merangsang dan mengaktifkan system imun terhadap respon inflamasi, yang patogen dalam keadaan normal akan memicu reaksi system imun secara spesifik maupun nonspesifik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan jaringan hati ikan *Rastrelliger brachysoma* yang terinfeksi endoparasit dan ekspresi TNF- $\alpha$  terhadap kerusakan jaringan.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: sampel ikan kembung sebanyak 24 ekor, larutan NaCl, formalin, xylol, alkohol bertingkat (75%, 85% dan absolut), hematoxilin eosin dan diaminobenzidine untuk pewarnaan imunohistokimia.

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: pisau bedah, gunting, mikroskop elektron, timbangan digital analitik, cawan petri, kertas, label, slide kosong, cover glass dan tissue, dan *zymed invitrogen kit* Cat 95-9643.

### Metode Histopatologi dan Imunohistokimia

Organ hati diambil dan dibersihkan dari darah yang menempel, kemudian difiksasi dengan formalin 10% selama 24 jam. Proses dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat (70%, 80%, 90%) dan alkohol absolut yang bertujuan menghilangkan kadar air dalam jaringan. Semua organ yang sudah difiksasi kemudian diproses untuk pembuatan histopatologi dengan menggunakan prosedur pewarnaan imunohistokimia. Proses pengerjaan pewarnaan imunohistokimia diantaranya deparafinisasi, digesti proteolitik, staining protocol, counterstain dan mounting. Total ikan 24 ekor diambil 3 slide untuk pewarnaan hematoxilin eosin dan 3 slide untuk pewarnaan imunohistokimia dengan menggunakan antibodi.

Preparasi slide menggunakan cara Andriyanto (2009), untuk uji imunohistokimia mulai dari deparafinisasi sampai rehidrasi. Jaringan organ preparat histologi direaksikan dengan antibodi primer selama 30-60 menit. Apabila reaksi positif maka akan ditunjukkan dengan warna coklat pada jaringan dengan sistem kompleks imunohistokimia yang berasal dari *Kit Zymed Invitrogen*.

Semua prosedur dari imunohistokimia dilakukan sesuai dengan petunjuk dari *kit zymed invitrogen* yang dipergunakan. Preparat yang telah diwarnai dengan hematoxilin eosin dijadikan *counter stain*. Setelah preparat sudah melalui proses dehidrasi hingga penjernihan maka preparat siap diamati dibawah mikroskop.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian besar parasit memerlukan inang sebagai habitat sekaligus melengkapi siklus hidupnya. Ikan menjadi salah satu habitat dari berbagai jenis parasit, yang menyebabkan gangguan kesehatan dan kematian ikan. Banyak jenis parasit yang tidak menyebabkan kematian terhadap ikan namun tampilan ikan jelas terlihat ada perubahan (Hilal, 2016). Dalam penelitian ini ditemukan dua jenis endoparasit *Contracaecum* sp dan *Henneguya* sp yang hidup organ usus.

### *Contracaecum* sp

Parasit ini (Gambar 1) termasuk dalam salah satu anisakiasis yang menginfeksi ikan. Larva parasit ini biasanya terdapat dalam rongga tubuh dan metasenterium. Terjadi pengikisan pada mukosa dan tingkat keparahannya tergantung dari jumlah cacing yang menyerang organ pada inang. Cacing akan membuat lubang pada mukosa di dalam organ inang. Nurcahyo (2014) menjelaskan bahwa *Contracaecum spiculigerum* adalah salah satu parasit yang juga ditemukan pada bebek, angsa dan jenis burung lain yang hidup disekitar perairan. Cacing jantan berukuran 32-45 mm dan cacing betina berukuran 24-64 mm. Biasanya dalam siklus hidup cacing ini, telur akan dilepaskan ke perairan melalui kotoran burung dan akan berkembang menjadi larva kemudian menginfeksi *Copepoda cyclopoid*, dimakan oleh ikan maka larva yang ada di dalamnya berkembang biak dan kemungkinan akan menempel pada organ inang. Inang yang terinfeksi cacing

tersebut akan menjadi habitat bagi cacing tersebut dan siklus hidupnya lengkap.



Gambar 1. *Contracaecum* sp

### *Henneguya* sp

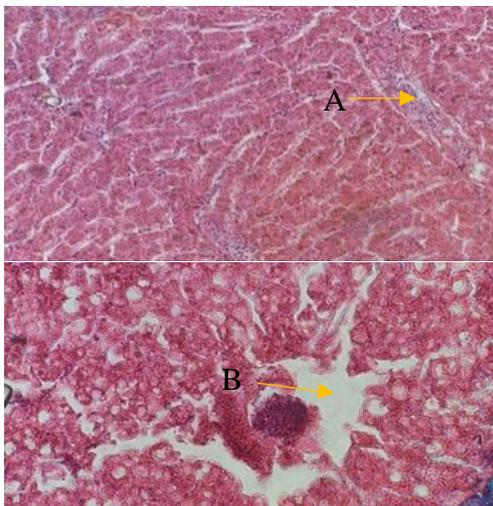
*Henneguya* sp (Gambar 2) merupakan parasit yang bentuknya langsing, fusiform, anterior sporanya berbentuk tumpul dan akan membesar pada bagian posterior. Ukuran panjang parasit ini berkisaran dari 10,6-12,6  $\mu$ m, lebar parasit 2,8-3,9  $\mu$ m dan ketebalan mencapai 3,4  $\mu$ m. Siklus hidup dari parasit ini diduga secara aseksual dan seksual. Stadium infeksi dari parasit ini berupa spora yang berfungsi sebagai alat untuk menyebarkan parasit. Setelah inang mati maka parasit akan keluar dari tubuh inang dan menginfeksi ikan yang lainnya. Spora akan menulari inang lainnya dengan menggunakan mekanisme transmisi. Spora akan tumbuh menjadi kista dan menghasilkan ribuan spora di dalam tubuh inang. Menurut Nurcahyo (2014), parasit ini merupakan organisme dari bivalvulida jenis protozoa yang tergolong dalam: Filum: myxozoa, Kelas: myxosporea, Ordo: bivalvulida, Sub Ordo: Platysporina, Family: Mxyobolidae, Genus: *Henneguya*

Pada dasarnya infeksi parasit terhadap organ ikan menimbulkan kerugian. Scholz (1999) menjelaskan bahwa infeksi menjadi salah satu faktor predisposisi terhadap infeksi yang lebih berbahaya dari patogen. Menurut Hartono. dkk (2021), ikan yang mengalami serangan penyakit disebabkan karena adanya interaksi antara inang, patogen dan lingkungan.



Gambar 2. *Hennequya sp*

Degenerasi sel ditandai dengan adanya inti sel yang mulai mengecil, warnanya lebih pekat dan pada sitoplasma terdapat vakuola yang di dalamnya berisi lemak. Degenerasi terjadi akibat adanya lemak yang tidak dikeluarkan dari sel. Penumpukan lemak terjadi karena sel mengalami defisiensi oksigen dan zat makanan sehingga mengganggu proses terbentuknya energi dan sel tidak mampu membentuk protein. Menurut Sari, dkk (2016) degenerasi sel dapat dilihat secara mikroskopis, ada vakuola yang berisi lemak di dalam sitoplasma hati, sesuai dengan hasil penelitian ini (Gambar 3).



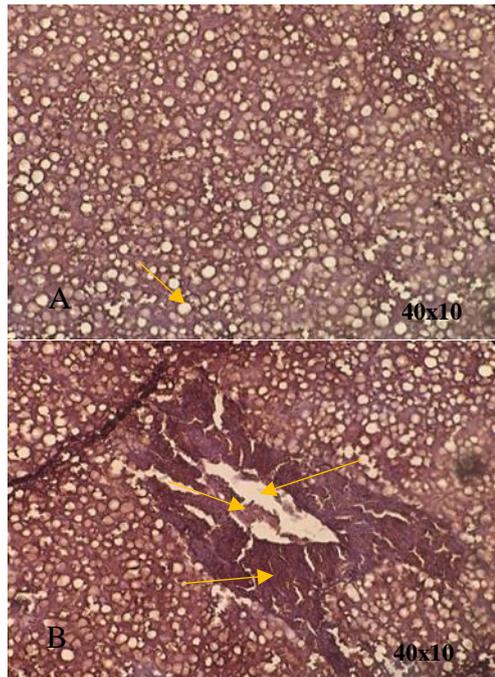
Gambar 3. Degenerasi sel (A), Nekrosis (B)

Nekrosis merupakan tahap lanjutan dari degenerasi sel yang ditandai dengan adanya struktur jaringan yang hilang dan daerah nekrosisnya mengalami bintik pendarahan. Dengan adanya nekrosis maka terjadi peradangan pada jaringan yang masih hidup. Peradangan ditandai

dengan jendolan-jendolan darah dan jaringan yang berwarna merah disebabkan karena eritrosit keluar dari pembuluh darah. Tujuan dari peradangan ini untuk memulihkan jaringan dan menekan agen penyebab nekrosis. Sel yang mengalami nekrosis tidak mampu diasorpsi oleh sel fagosit sehingga unsur-unsur dalam sel mudah terlarut dan mengeluarkan enzim litik. Setyowati, dkk (2011) menjelaskan bahwa histopatologi hati ikan berbeda dengan mamalia disebabkan karena sinusoid yang menyebar berjumlah sedikit dan dibatasi oleh sel endotelial sehingga penyebarannya tidak terjadi secara merata.

Dasar dari uji imunohistokimia adalah menunjukkan adanya antigen dalam suatu jaringan oleh antibodi yang spesifik. Ketika antibodi dan antigen mengalami pengikatan maka terjadi sebuah reaksi warna dari histokimia. Metode imunohistokimia menambahkan *Diaminobenzidine* (DAB) untuk memperlihatkan adanya ikatan tersebut. Jika reaksi TNF- $\alpha$  (*Tumor Necrosis Factor- $\alpha$* ) positif dapat ditandai dengan adanya warna coklat pada jaringan histopatologi. Hasil pengamatan mikroskop terhadap jaringan histopatologi yang mengalami ekspresi TNF- $\alpha$  dapat dilihat pada Gambar 4.

Deteksi antigen parasit pada organ hati terlihat pada sel-sel makrofag. Gambaran mikroskopik hasil penelitian menunjukkan bahwa reaksi yang spesifik terjadi dalam sel antara antibodi yang digunakan dengan antigen parasit. Dari penelitian ini membuktikan bahwa ekspresi TNF- $\alpha$  dengan menggunakan teknik imunohistokimia pada jaringan histopatologi hati hasilnya adalah positif, sehingga hampir semua jaringan hati ikan mengalami infeksi. Jadi semakin banyak warna coklat pada jaringan histopatologi hati berarti semakin meningkatnya infeksi parasit terhadap jaringan tersebut.



Gambar 4. Hati mengalami tiga kerusakan yaitu infiltrasi sel radang (A), vakuolisasi dan melanomakrofag (B). Perbesaran 40x10.

Organ Target	Histopatologi	Reaksi Imunohistokimia
Hati	Infiltrasi sel	Positif (+)
	Degenerasi	Positif (+)
	Nekrosis	Positif (+)

Dalam penelitian ini terlihat bahwa keadaan jaringan yang mengalami histopatologi dan dipengaruhi oleh ekspresi TNF- $\alpha$  adalah jaringan yang banyak mengalami beberapa gangguan misalnya infiltrasi sel radang, degenerasi sel dan nekrosis. Akibat gangguan kerusakan itu maka ekspresi TNF- $\alpha$  dapat berpengaruh terhadap jaringan yang rusak. Pewarnaan hematoxilin dan eosin juga berfokus pada sel yang mengalami peradangan berupa nekrosis sel-sel hepatosit yang ditandai dengan warna merah pekat. Sedangkan pewarnaan imunohistokimia berfokus pada reaksi antara antigen dan antibodi sehingga sel mengalami peradangan yang ditandai dengan warna coklat. Nasution dkk,

(2015) juga menjelaskan bahwa tidak ada perubahan patognomik secara histopatologi dengan penggunaan pewarnaan HE maka perlu dilakukan uji yang benar-benar menunjukkan adanya agen parasit pada organ target dengan menggunakan teknik imunohistokimia. Dalam penelitian ini tidak dilakukan kuantifikasi kerusakan hati, baik pewarnaan HE dan IHC. Hal ini dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya tingkat kerusakan hati akibat invasi parasit.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa kehadiran parasit dapat dideteksi dengan menggunakan metode histopatologi dengan menggunakan teknik imunohistokimia yang dapat digunakan untuk mengetahui kerusakan jaringan hati ikan *Rastrelliger brachysoma* yang terinfeksi endoparasit dan ekspresi TNF- $\alpha$  terhadap kerusakan jaringan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada April Molle (Mahasiswa Magister Biologi, Universitas Brawijaya) dalam proses analisa sampel di laboratorium.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, S., Haririah., Yulianti, Y., Purnomo, S.H.I., Astuti, S. T., Nurlaila., Samudro, T., Priosoeryanto, B.P. (2009). Deteksi *Edwardsiella tarda* Secara Imunohistokimia Pada Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Fakultas Kedokteran. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Baratawidjaja, K. G. (2014). *Imunologi Dasar: Sitokin*. Balai Penerbit FK-UI. Jakarta.
- Diba, D. W. dan Rahman, W. E. (2018). *Gambaran Histopatologi Hati, Lambung Dan Usus Ikan (Katsuwonus*

- pelamis) Yang Terinfeksi Cacing Endoparasit. Universitas Indonesia Timur, Makassar.
- Hartono, P., Dewi, J., Tusihadi, T. (2021). Penyakit Pada Budidaya Ikan Kerapu. Balai Budidaya Laut Lampung. Bandar Lampung.
- Hilal. (2016). Parasitologi Ikan: Biologi, Identifikasi dan Pengendaliannya. Yogyakarta.
- Nasution, S. S., Setiyono, A., Handharyani, E. (2015). Deteksi Imunohistokimia Antigen Coxiella burneti Sebagai Penyebab Q Fever Pada Sapi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurchahyo, W. (2014). Parasit Pada Ikan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Palm, H. W., Theisen, S., Pikalov, E. Kleinertz., S. (2018). Manipulation of Fish Phenotype by Parasits. Jurnal Elsevier. University of Rostock. Germany.
- Peristiwady, T. (2006). Ikan-ikan Laut Ekonomis Penting di Indonesia. Petunjuk Identifikasi. LIPI Press Jakarta.
- Sari, A. H. W. dan Perwira, I. M. (2019). Biomarker Histopatologi Hati Ikan Belanak (Mungil cephalus) Sebagai Peringatan Dini Toksisitas Kromium (Cr) Di Muara Tukad, Bali. Universitas Udayana. Bali.
- Scholz, T. 1999. Parasites in Cultured and Feral Fish. Veterinary Parasitology 84, 317-335.
- Setyowati, A., Hidayati, D., Awik., Abdulgani, N. (2011). Studi Histopatologi Hati Ikan Belanak (Mugil cephalus) Di Muara Sungai Aloo Siduarjo. Fakultas MIPA. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Williams, H.H., MacKenzie, K., McCarthy, A.M. (1992). Parasites As Biological Indicators Of The Population Biology, Migrations, Diet, And Phylogenetics Of Fish. Rev. Fish. Biol. 2, 144-176
- Yulvizar. (2013). Isolasi dan Identifikasi Probiotik Pada Rastrelliger sp. Universitas Syiah Kuala. Indonesia.

## 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/JSIAI/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 afliasinya, 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 5, Nomor 4, November 2021

<b>Komposisi Makrozoobentos di Sungai Desa Tolomato Kecamatan Suwawa Tengah, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo</b> <i>Febiyanti Padja, Ade Irma Polamolo, Miftahul Khair Kadim, Nuralim Pasingi</i>	357-362
<b>Efektivitas Pemanenan Mikroalga (<i>Spirulina platensis</i>) dengan Metode Elektrokoagulasi menggunakan Tegangan yang Berbeda</b> <i>Aidil Fadli Ilhamdy, Ginanjar Pratama, Jumsurizal Jumsurizal, Raja Marwita Sari Putri, Darma Saputra</i>	363-372
<b>Hubungan Persepsi dan Karakteristik Sosial Ekonomi Budaya Masyarakat dalam Pengembangan Ekowisata Bahari di Pulau Nusmapu</b> <i>Selvi Tebay, Yuanike Kaber, Elsha Prangin Angin, Emmanuel Manangkalangi, Agnestesya Manuputty, Mina Regina Rumayomi</i>	373 - 381
<b>Kinerja Pertumbuhan Larva Ikan Depik (<i>Rasbora tawarensis</i>) dengan Tingkat Pemberian Pakan yang Berbeda</b> <i>Siti Komariyah, Hilwatun Nisa, Iwan Hasri</i>	387 - 394
<b>Dampak Program Bantuan Sepeda Motor Bercoolbox Terhadap Pendapatan Pedagang Ikan Keliling Di Provinsi Gorontalo</b> <i>Sitti Sabariah Machmud, Mahludin Baruwadi, Azis Salam</i>	395 - 406
<b>Potensi Ekstrak Makroalga Watercress sebagai Anti Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> secara in vitro</b> <i>Qurrota A'yunin, Dinarti, Nurhabibah, Budianto</i>	407 - 414
<b>Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan Armada Perikanan Skala Kecil di Kei Kecil Bagian Timur, Kepulauan Kei</b> <i>Simon Marsholl Picaulima, Eko Sri Wiyono, Mulyono Sumitro Baskoro, Mochammad Riyanto</i>	415 - 428
<b>Studi Komunitas Padang Lamun di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara</b> <i>Ilham Antariksa Tasabaramo, Riska Riska, Petrus C. Makatipu, Aditya Hikmah Nugraha, Hasan Eldin Adimu</i>	429 - 438
<b>Peningkatan Kegiatan Dinas Jaga Mesin pada Pengoperasian Mesin Penggerak Utama pada KM. Hasil Melimpah 18</b> <i>I Made Aditya Nugraha, Rasdam Rasdam, Resky Amalia Rajab</i>	439 - 446
<b>Histopatologi Dan Ekspresi TNF-<math>\alpha</math> (Tumor Necrosis Factor-<math>\alpha</math>) Terhadap Kerusakan Hati akibat Invasi Parasit pada Ikan Kembung (<i>Rastrelliger brachysoma</i>)</b> <i>Amarens Lekatompessy, Shelly Mieke Pattipeiluhu, Betsy Jane Pattiasina</i>	447 - 452

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