



*Monograf*

# **CEMPEDIK:** Entitas Ikan Pulau Belitung



**Ardiansyah Kurniawan - Andri Kurniawan - Yulian Fakhurrozi**

Diah Mustikasari - Jeny Setiawan - Kartika - Neri Rizkika

Fenny Widhyanti - Sartili - Merry Azhari - Tio Arezki

Ira Triswiyana - Ilhafurroihan Apriliazmi

*Monograf*

# **CEMPEDIK:**

**ENTITAS IKAN PULAU BELITUNG**

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang  
Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. (Pasal 1 ayat [1]).
2. Pencipta atau Pemegang Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 memiliki hak ekonomi untuk melakukan: a. Penerbitan ciptaan; b. Penggandaan ciptaan dalam segala bentuknya; c. Penerjemahan ciptaan; d. Pengadaptasian, pengaransemenan, atau pentransformasian ciptaan; e. pendistribusian ciptaan atau salinannya; f. Pertunjukan Ciptaan; g. Pengumuman ciptaan; h. Komunikasi ciptaan; dan i. Penyewaan ciptaan. (Pasal 9 ayat [1]).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah). (Pasal 113 ayat [3]).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah). (Pasal 113 ayat [4]).

*Monograf*

# **CEMPEDIK:** **ENTITAS IKAN PULAU BELITUNG**

**Penulis Utama:**

Ardiansyah Kurniawan - Andri Kurniawan - Yulian Fakhurrozi

**Penulis Pendamping:**

Diah Mustikasari - Jeny Setiawan - Kartika - Neri Rizkika  
Fenny Widhyanti - Sartili - Merry Azhari - Tio Arezki  
Ira Triswiyana - Ilhafurroihan Apriliazmi



Katalog Dalam Terbitan (KDT)

© Tim Penulis

*Cempedik : Entitas Ikan Pulau Belitung* -- Yogyakarta: Samudra Biru, 2018.

xxii + 237 hlm. ; 17,6 X 25 cm.

ISBN : 978-602-5610-94-3

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun juga tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, Juli 2018

Tim Penulis : Ardiansyah Kurniawan, Andri Kurniawan, Yulian Fakhurrozi, Diah Mustikasari, Jeny Setiawan, Kartika, Neri Rizkika, Fenny Widhyanti, Sartili, Merry Azhari, Tio Arezki, Ira Triswiyana, Ilhafurroihan Apriliazmi

Editor : Nonon Sribanon dan Andri Kurniawan

Desain Sampul: A. R. Natsir

Layout : Ardiansyah Mahmud

**Diterbitkan oleh:**

**Penerbit Samudra Biru (Anggota IKAPI)**

Jln. Jomblangan Gg. Ontoseno B.15 RT 12/30

Banguntapan Bantul DI Yogyakarta

Email: [admin@samudrabiru.co.id](mailto:admin@samudrabiru.co.id)

website: [www.samudrabiru.co.id](http://www.samudrabiru.co.id)

Phone: 0812-2607-5872 / 0811-264-4745 (WhatsApp Only)



## Prakata

**P**uji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala nikmat, kesehatan, dan kesempatan yang telah diberikan-Nya kepada penulis. Anugerah yang tiada batas menjadi kekuatan bagi penulis untuk menyelesaikan rangkaian penelitian tentang Ikan Cempedik sampai pada penulisan monograf ini. Shalawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW serta kepada para penerusnya yang tidak pernah berhenti mengajarkan arti perjuangan. Sejarah perjalanan hidup mereka menjadi motivasi untuk terus berkontribusi bagi pembangunan sesuai dengan kapasitas keilmuan penulis.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia. Pemerintah telah memberikan dukungan berupa anggaran penelitian yang sangat membantu penulis dan tim penelitian. Penulis dan tim penelitian berusaha menjaga kepercayaan yang telah diberikan ini dengan cara melaksanakan rangkaian penelitian dan penulisan monograf dengan sebaik-baiknya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh *stakeholder* yang terlibat di dalam kedua kegiatan utama tersebut, baik penelitian maupun penulisan monograf. Kontribusi besar yang telah diberikan para *stakeholder* sangat mendukung penelitian dan penyelesaian penulisan monograf ini.

*Monograf Cempedik : Entitas Ikan Pulau Belitung* merupakan salah satu referensi ilmiah yang disusun berdasarkan hasil penelitian

tentang Ikan Cempedik dalam kurun waktu dua tahun. Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Belitung, khususnya di Kabupaten Belitung Timur. Penelitian dirintis dari informasi awal yang diperoleh bahwa Ikan Cempedik banyak dijumpai keberadaannya di daerah tersebut. Produktivitas Ikan Cempedik yang tinggi terutama di musim penghujan sering dimanfaatkan oleh masyarakat.

Hipotesis tentang endemisitas Ikan Cempedik dan kearifan masyarakat untuk memanfaatkan Ikan Cempedik mendorong penulis dan tim penelitian untuk berupaya mengeksplorasi data awal penelitian tersebut. Perjalanan panjang di dalam penelitian telah menghasilkan data-data kualitas lingkungan perairan yang menjadi habitat Ikan Cempedik. Data-data lain terkait karakteristik morfologi, makanan dan kebiasaan makan, reproduksi, hingga keragaman genetik semakin melengkapi informasi tentang Ikan Cempedik. Selain itu, kebiasaan turun-temurun masyarakat untuk memanfaatkan Ikan Cempedik menarik untuk dipelajari dalam kerangka etnobiologi. Pada akhirnya, semua hipotesis yang menjadi dasar konsep penelitian dapat dijawab melalui data-data penelitian yang disampaikan di dalam monograf ini.

*Monograf Cempedik: Entitas Ikan Pulau Belitung* berisikan sepuluh bab terkait hasil penelitian yang dilakukan. Bab-bab tersebut mendeskripsikan tentang selayang pandang, etnobiologi Cempedik, penangkapan Cempedik, ekologi habitat Cempedik, morfologi Ikan Cempedik, keragaman genetik, identifikasi plankton, kebiasaan makan Ikan Cempedik, tingkat kematangan gonad Ikan Cempedik, dan pengembangan potensi Ikan Cempedik. Data-data yang disajikan secara kualitatif dan kuantitatif akan memberikan informasi fundamental dan penting bagi peningkatan pemanfaatan potensi Ikan Cempedik.

Hasil-hasil penelitian yang disampaikan di dalam monograf ini bukanlah sesuatu hal yang sempurna. Penelitian-penelitian lanjutan masih sangat dibutuhkan untuk mengelaborasi informasi lainnya terkait Ikan Cempedik. Sekecil apa pun yang telah diupayakan di dalam penelitian dan penulisan monograf ini diharapkan dapat memberikan kontribusi besar bagi pembangunan perikanan

Indonesia, khususnya perikanan air tawar di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pada saat yang bersamaan, penulis menyadari berbagai keterbatasan di dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan monograf ini. Oleh karenanya, penulis mengharapkan saran yang konstruktif dan berkontributif bagi peningkatan kompetensi penelitian dan pemaparan hasilnya di kemudian hari.

Pangkalpinang, 14 April 2018

Penulis



# Daftar Isi

<b>Prakata</b> .....	<b>v</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xi</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xix</b>
1. Selayang Pandang Potensi Pulau Belitung .....	1
2. Etnozooologi Ikan Cempedik .....	21
3. Etnoteknologi Penangkapan Cempedik .....	41
4. Ekologi Habitat Ikan Cempedik .....	63
5. Morfologi Ikan Cempedik .....	87
6. Keragaman Genetik Ikan Cempedik .....	103
7. Identifikasi Plankton di Habitat Ikan Cempedik .....	125
8. Kebiasaan Makan Ikan Cempedik.....	165
9. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik.....	179
10. Potensi Domestikasi Ikan Cempedik .....	197
<b>Daftar Pustaka</b> .....	<b>205</b>
<b>Glosarium</b> .....	<b>227</b>
<b>Biodata Penulis</b> .....	<b>233</b>



## Daftar Gambar

1.1. Pulau Lengkuas, Salah Satu Andalan Wisata Belitung.....	2
1.2. Wisata di Belitung Timur : Replika SD Muhammadiyah Gantung dan Museum Kata.....	3
1.3. Peta Lokasi Wisata Populer di Pulau Belitung.....	4
1.4. Kolong di Pulau Belitung Dilihat dari Udara .....	5
1.5. Bendungan Pice di Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur .....	7
1.6. Kejernihan Air Sungai Lenggang Hingga Tanaman Air di Dasar Perairan Dapat Terlihat Jelas.....	7
1.7. Ikan Cempedik yang Diperjualbelikan.....	8
1.8. Arwana dari Sungai Lenggang, Belitung Timur.....	10
1.9. Laskar Cempedik .....	16
1.10. Skema Penelitian Biologi dan Etnobiologi Ikan Cempedik .....	19
2.1. Ruang Lingkup Etnobiologi.....	24
2.2. Lokasi Wawancara Terstruktur .....	29

2.3.	Jumlah Responden Mengenal Ikan Cempedik .....	30
2.4.	Batik Belitung dengan Corak Ikan Cempedik .....	32
2.5.	Jumlah Responden Mengonsumsi Ikan Cempedik .....	33
2.6.	Salah Satu Lokasi Jual Beli Ikan Cempedik .....	33
2.7.	Penjualan Ikan Cempedik di Pasar Gantung yang Selalu Diminati Pembeli.....	34
2.8.	Bagan Pemasaran Ikan Cempedik di Kecamatan Gantung.....	35
2.9.	Cara Mendapatkan Ikan Cempedik untuk Konsumsi pada Masyarakat Kecamatan Membalong dan Kecamatan Gantung.....	36
3.1.	Faktor Penyebab Hilangnya Biodiversitas .....	42
3.2.	Etnoteknologi Alat Tangkap Ikan pada Masyarakat Pangkalan Indarung Kecamatan Singingi, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau .....	44
3.3.	Konsep Konservasi Biodiversitas .....	44
3.4.	Peneliti Bersama Narasumber dari Desa Gantung .....	45
3.5.	Jumlah Responden yang Mengetahui Cara Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai.....	46
3.6.	Bubu Berbahan Waring (Kiri Atas) dan Bubu Berbahan Bambu/Rotan, Serta Sero dan Bubu yang Dikeringkan yang Menjadi Alat Tangkap Ikan Cempedik .....	48
3.7.	Pemasangan Alat Penjebak Ikan Cempedik dan Kegembiraan Tim Peneliti Cempedik Mendapatkan Sampel Ikan Cempedik di Luar Musim Penghujan .....	49

3.8. Gambar Desain Siro yang Dibuat Nelayan Cempedik .....	50
3.9. Bentuk Alat Tangkap Sero untuk Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang.....	50
3.10. Tim Cempedik Menggunakan Perahu Jukung untuk Pengambilan Sampel Ikan Cempedik di Dusun Lintang .....	51
3.11. Nelayan Ikan Cempedik Berangkat Memasang Waring Sero dengan Perahu Jukung.....	51
3.12. Aktivitas Penangkapan Ikan Cempedik di Bendungan Pice .....	52
3.13. Sungai Lenggang yang Ditumbuhi Rasau .....	55
3.14. Pertemuan dengan Narasumber Dusun Langkang tentang Lokasi Penempatan Sero .....	56
3.15. Peta Sungai Lenggang yang Dibuat Nelayan.....	56
3.16. Pelaku Penangkapan Ikan Cempedik Membersihkan Sero dan Lengan Sero yang Telah Terpasang di Sungai.....	57
3.17. Hasil Wawancara pada Pengetahuan tentang Musim Panen Ikan Cempedik .....	58
3.18. Tim Cempedik Bersama Nelayan Ikan Cempedik di Dusun Langkang .....	61
4.1. Sungai Buding di Belitung Timur yang Mengalami Kekeruhan Diduga Akibat Penambangan Timah.....	65
4.2. Kegiatan Penertiban Tambang Ilegal Desa Selingsing, Kecamatan Gantung.....	66
4.3. Ponton Apung Penambang Timah Ilegal di Perairan.....	66

4.4. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air dan Penilaian Habitat .....	68
4.5. “Rasau” di Sungai Menjadi Tempat Ditemukannya Ikan Cempedik.....	70
4.6. Stasiun Penelitian di Sungai Lenggang .....	71
4.7. Kejernihan Air Sungai Lenggang.....	73
4.8. Pengamatan Ekologi Sungai di Bagian Tepi Sungai dan Bagian Tengah Sungai Menggunakan Perahu Karet .....	74
4.9. Kondisi Perairan di Stasiun 1 (Dusun Langkang) Saat Pengambilan Sampel Air bulan Desember 2016 dan Kondisi pada Bulan Desember 2015 .....	76
4.10. Hasil Pengukuran Suhu. ....	78
4.11. Hasil Pengukuran pH Sungai Lenggang. ....	79
4.12. Hasil Pengukuran DO Sungai Lenggang .....	80
4.13. Hasil Pengukuran Kandungan Fosfat pada Perairan .....	83
4.14. Hasil Pengukuran Kandungan Nitrat pada Perairan.....	84
5.1. Ikan Cempedik dalam Alat Ukur Perdagangannya.....	87
5.2. Skema Pengukuran Morfometrik Ikan.....	90
5.3. Skema Pengukuran Meristik Ikan. ....	91
5.4. Jenis Ikan Teridentifikasi Tertangkap pada Bubu dan Sero di Sungai Lenggang.....	92
5.5. Ikan Cempedik .....	93
5.6. Pengamatan Sisik Ikan Cempedik dan Ilustrasi Sisik Ikan Tipe Stenoid pada Ikan Bertulang Belakang.....	95
5.7. Kemiripan Ciri Fisik dengan Ikan Cempedik.....	96

5.8. Perbandingan Sampel Ikan Cempedik.....	96
5.9. Bentuk Garis Linea Lateralis, Sirip Punggung, dan Sirip Ekor pada Ikan Cempedik .....	101
6.1. Ikan Selais ( <i>Kryptopterus lais</i> ) dari Riau dan ikan Pelangi dari Papua .....	103
6.2. Ikan–Ikan yang Teridentifikasi di Sungai Lenggang, Belitung Timur .....	112
6.3. Hasil Uji Kualitatif DNA Sampel Ikan Sungai Lenggang, Belitung Timur Menggunakan Elektroforesis Menggunakan Agarosa Konsentrasi 0,8%.....	113
6.4. Hasil PCR-RAPD dengan Primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 .....	117
6.5. Dendogram Similaritas Berdasarkan Skoring Hasil PCR-RAPD dengan primer OPA1, OPA2 dan OPN 5 .....	118
6.6. Lokasi Pengambilan Sampel ikan Kapaet di Sungai Lelabi Pulau Bangka dan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Pulau Belitung.....	121
6.7. Tampilan Morfologi Ikan Kapaet dan Ikan Cempedik .....	121
6.8. Hasil Uji Kualitatif DNA Sampel Ikan Kapaet dan Cempedik dengan Elektroforesis Menggunakan Agarosa Konsentrasi 0,8% .....	122
6.9. Hasil PCR-RAPD Primer OPA1, OPA 2 dan OPA5 .....	123

6.10. Dendogram Similaritas Berdasarkan Skoring Hasil PCR-RAPD dengan Primer OPA1, OPA 2 dan OPN 5 pada Sampel Ikan Kepaet dan Ikan Cempedik .....	124
7.1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Fitoplankton .....	127
7.2. Diagram Prosedur Penelitian .....	130
7.3. Lokasi Pengambilan Sampel Plankton pada Habitat Ikan Cempedik.....	138
7.4. Identifikasi Plankton pada Habitat Ikan Cempedik .....	139
7.5. Prosentase Fitoplankton di Sungai Lenggang.....	150
7.6. Diagram Frekuensi Fitoplankton .....	150
7.7. Persentase Zooplankton di Sungai Lenggang .....	156
7.8. Diagram Frekuensi Zooplankton.....	157
7.9. Regresi Linear Nitrat terhadap Kelimpahan.....	160
7.10. Regresi Linear DO terhadap Kelimpahan .....	160
7.11. Diagram Hipotetik Plankton dengan Kualitas Air .....	161
7.12. Pengujian Kandungan Nitrat.....	162
8.1. Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lintang Belitung Timur .....	168
8.2. Proses Pengambilan Lambung Ikan.....	170
8.3. Isi Lambung yang Telah Diencerkan (kiri) dan Isi Lambung yang Diteteskan pada Gelas Objek.....	171
8.4. Jenis-Jenis Makanan ikan Cempedik pada bulan Desember 2015.....	172
8.5. Diagram Frekuensi Kejadian Setiap Jenis Makanan Ikan Cempedik sungai Lenggang bulan Desember 2015.	173
8.6. Jenis-Jenis Makanan Ikan Cempedik pada bulan Desember 2016. ....	174

8.7. Diagram Frekuensi Kejadian Setiap Jenis Makanan Ikan Cempedik Sungai Lenggang pada Desember 2016..	174
9.1. Pembedahan Pengambilan Gonad Ikan Cempedik .....	183
9.2. Penghitungan Jumlah Telur Ikan.....	183
9.3. Persentase Ikan Jantan dan Betina pada Sampling Ikan Cempedik Desember 2015 dan Desember 2016 .....	184
9.4. IkanCempedik Jantan dan Betina .....	184
9.5. Ikan Cempedik pada TKG III dan TKG IV berdasarkan Kondisi Gonad pada Ikan Jantan dan Betina .....	186
9.6. Persentase Tingkat Kematangan Gonad ikan Cempedik Betina dan Jantan pada Bulan Desember tahun 2015 di Sungai Lenggang Belitung Timur.....	186
9.7. Persentase Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik Betina dan Jantan pada Bulan Desember tahun 2016 di Sungai Lenggang Belitung Timur.....	187
9.8. Hubungan Fekunditas Ikan Cempedik dengan Bobot Tubuh (g) Ikan Cempedik Bulan Desember Tahun 2015 dan Desember 2016 .....	193
9.9. Hubungan Fekunditas Ikan Cempedik dengan Panjang Tubuh (g) Ikan Cempedik Bulan Desember Tahun 2015 dan Sampel Bulan Desember 2016.....	193
9.10. Hubungan Fekunditas Ikan Cempedik dengan Berat Gonad (g ) Ikan Cempedik Bulan Desember Tahun 2015 dan Sampel Bulan Desember 2016.....	194
10.1. Pengambilan Ikan Cempedik di Sungai Lintang di Luar Musim Penghujan Bersama Bapak Soeripto Arbaie. ....	199
10.2. Tingkat Kematian Ikan Cempedik Selama Pemeliharaan pada Suhu 27°C (Kiri) dan Suhu Kamar. ....	200

10.3. Diagram Waktu Induksi (Atas) dan Durasi Sedasi Pemberian Minyak Cengkeh pada Ikan <i>Osteochilus spilurus</i> .....	202
---	-----

## Daftar Tabel

Tabel 2.1.	Kuisisioner Wawancara Terstruktur untuk Masyarakat Umum di Membalong, Manggar dan Gantung .....	29
Tabel 2.2.	Hasil Kuisisioner Konsumsi dan Rasa Ikan Cempedik .....	38
Tabel 3.1.	Kuisisioner tentang Penangkapan Ikan Cempedik .....	46
Tabel 4.1.	Koordinat Lokasi Sampling Kualitas Air. ....	68
Tabel 4.2.	Alat dan Bahan Penelitian Penilaian Kualitas Air.....	69
Tabel 4.3.	Hasil Pengamatan Suhu, pH, DO pada Stasiun Penelitian pada Stasiun Penelitian.....	72
Tabel 4.4.	Hasil Pengamatan Fosfat, Nitrat, Kecerahan dan Arus di Stasiun Penelitian.....	77
Tabel 4.5.	Standar Baku Mutu Kualitas Air .....	77
Tabel 4.6.	Oksigen Terlarut dan Pengaruhnya bagi Kehidupan Ikan. ....	82
Tabel 5.1.	Karakteristik Morfometrik Ikan Cempedik.....	97
Tabel 5.2.	Karakteristik Meristik Ikan Cempedik.....	99
Tabel 5.3.	Karakteristik Morfologi Sampel Ikan Cempedik .....	99
Tabel 6.1.	Suhu Annealing Masing-Masing Primer .....	108
Tabel 6.2.	Komposisi Reaksi PCR.....	108

Tabel 6.3. Suhu, Waktu dan Jumlah Siklus PCR .....	109
Tabel 6.4. Hasil Uji Kuantitatif DNA Sampel Ikan Sungai Lenggang, Belitung Timur.....	114
Tabel 6.5. Polimorfisme DNA Sampel dengan Primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 .....	116
Tabel 6.6. Jumlah Pita pada Sampel dengan Primer OPA 1, OPA2 dan OPN 5 .....	117
Tabel 6.7. Hasil Uji Kuantitatif DNA Sampel Ikan Kepaet dan Ikan Cempedik.....	122
Tabel 7.1. Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel Plankton .....	126
Tabel 7.2. Alat dan Bahan Penelitian Identifikasi Plankton .....	128
Tabel 7.3. Tingkat Hubungan Nilai Indeks Korelasi.....	137
Tabel 7.4. Hasil Identifikasi Fitoplankton pada Habitat Ikan Cempedik.....	140
Tabel 7.5. Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Sungai Lenggang. ....	149
Tabel 7.6. Hasil Identifikasi Zooplankton pada Habitat Ikan Cempedik.....	153
Tabel 7.7. Kelimpahan Zooplankton di Perairan Sungai Lenggang. ....	155
Tabel 7.8. Nilai Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi .....	158
Tabel 8.1. Daftar Alat dan Bahan yang Digunakan Identifikasi Isi Lambung.....	167
Tabel 8.2. Data Frekuensi Makanan Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2015 .....	172

Tabel 8.3. Data Frekuensi Makanan Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2016 .....	173
Tabel 8.4. Panjang Usus Relatif (RLG) Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2015 dan Desember 2016.....	175
Tabel 9.1. Karakteristik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik ( <i>Osteochilus sp</i> ) Jantan dan Betina di Sungai Lenggang Belitung Timur .....	185
Tabel 9.2. Kisaran Nilai IKG Ikan Cempedik Jantan dan Betina berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad, pada sampling Bulan Desember tahun 2015 di Sungai Lenggang Belitung Timur .....	189
Tabel 9.3. Kisaran Nilai IKG Ikan Cempedik Jantan dan Betina Berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad, pada bulan Desember Tahun 2016 di Sungai Lenggang Belitung Timur .....	189
Tabel 9.4. Kisaran Fekunditas Berdasarkan Bobot Tubuh dan Bobot Gonad Ikan Cempedik Betina pada Bulan Desember 2015.....	192
Tabel 9.5. Kisaran Fekunditas Berdasarkan Bobot Tubuh dan Bobot Gonad Ikan Cempedik Betina pada Bulan Desember 2016.....	192





# Selayang Pandang Potensi Pulau Belitung

## A. Belitung: Bali Baru

Pariwisata menjadi salah satu model pengelolaan sumberdaya alam yang ramah lingkungan dan berkelanjutan serta memberikan penghasilan baik pada negara maupun masyarakat. Beberapa dekade terkahir, Pulau Bali menjadi tujuan utama pariwisata dengan keindahan alam dan budayanya. Masyarakat Bali ikut merasakan manfaat dengan tingginya kunjungan wisata baik domestik maupun mancanegara ke Pulau Bali. Pola masyarakat Bali untuk menjaga kondisi alam serta mempertahankan budayanya di satu sisi dapat mempertahankan keberlanjutan perekonomian pariwisata dan di sisi lain dapat mencegah kerusakan lingkungan, penurunan biodiversitas dan kepunahan organisme.

Kepariwisataan di Indonesia tidak hanya menonjolkan keindahan alam yang tidak dimiliki negara lain, tetapi juga budaya dan sumberdaya alami yang melimpah dan beranekaragam. Ikan air tawar sebagai salah satu sumberdaya alami dapat melengkapi potensi wisata suatu daerah sekaligus sebagai upaya konservasinya untuk mempertahankan keberadaannya di habitat aslinya.

Pada tahun 2016, pemerintah Indonesia menetapkan 10 daerah selain Bali yang menjadi prioritas destinasi wisata yang juga disebut sebagai 10 Bali baru. Ke sepuluh Bali baru tersebut bertujuan sama untuk menggaet pelancong baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Destinasi wisata prioritas tersebut adalah 1) Danau Toba,

2) Belitung, 3) Tanjung Lesung Banten, 4) Kepulauan Seribu, 5) Candi Borobudur, 6) Bromo Tengger Semeru, 7) Mandalika Nusa Tenggara Barat, 8) Labuan Bajo, 9) Taman Nasional Wakatobi dan 10) Pulau Morotai.

Wisatawan mengenal Pulau Belitung dengan indahnnya pulau Lengkuas, bebatuan di Pantai Tanjung Tinggi maupun wisata Laskar Pelangi. Sebagian besar objek wisata yang dikembangkan dan dikenal wisatawan berada di Kabupaten Belitung.



**Gambar 1.1. Pulau Lengkuas, Salah Satu Andalan Wisata Belitung**

(<https://www.youtube.com/watch>)

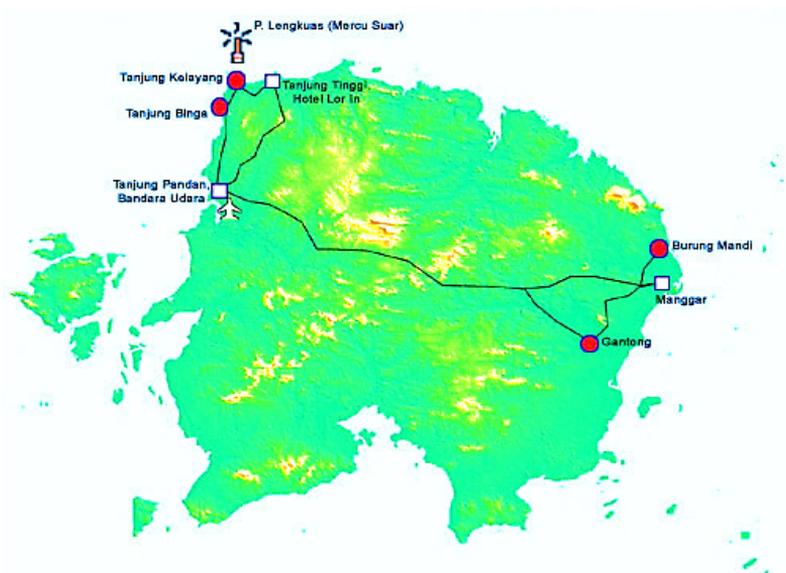
Sementara untuk Belitung Timur, masyarakat lebih mengenal laskar pelangi dengan mengunjungi museum kata dan replika SD Muhammadiyah sebagai tujuan wisata ke Pulau Belitung. Karya sastra Andrea Hirata memberikan sumbangsih cukup besar terhadap pariwisata di Pulau Belitung khususnya di Belitung Timur. Kisah tentang Laskar Pelangi yang disukai masyarakat nasional menjadikan wisatawan domestik berkeinginan mengunjungi replika SD Muhammadiyah Gantung.



**Gambar 1.2. Wisata di Belitung Timur :  
Replika SD Muhammadiyah Gantung (Atas) dan Museum Kata**

Keindahan alam dan lokasi-lokasi cantik untuk berswafoto sedikit melupakan peran masyarakatnya, dimana budaya masyarakat yang menjadikan pantai-pantai tetap indah dengan larangan penambangan timah lepas pantai dan budaya-budayanya yang memiliki kekhasan dibandingkan daerah lainnya. Apabila kapal-kapal hisap timah dan kapal keruk timah diijinkan beroperasi di perairan laut pulau Belitung, bukan tidak mungkin pantai yang indah tidak lagi menarik dikunjungi. Terumbu karang memutih

akibat tertutupi debu penambangan. Air menjadi keruh mengurangi kenyamanan berenang didalamnya.



**Gambar 1.3. Peta Lokasi Wisata Populer di Pulau Belitung**

## **B. Belitung Meredam Penambangan Timah Lepas Pantai**

Pulau Belitung sebagai salah satu pulau terbesar yang berada di gugusan Propinsi Kepulauan Bangka Belitung yang sejak lama dikenal sebagai pulau penghasil timah. Berbeda dengan penambangan timah di Pulau Bangka, masyarakat Belitung menolak penambangan timah lepas pantai sehingga keindahan alam laut tidak tergerus kerusakan debu dan butiran pasir akibat penambangan timah.

Penambangan timah menyebabkan kerusakan alam di daratan pulau Belitung. Serupa dengan pulau Bangka, terlihat adanya ratusan atau bahkan ribuan danau-danau yang disebut dengan kolong. Kolong merupakan cekungan bekas penambangan timah yang terisi dengan air. Umumnya kolong yang berusia muda (kurang dari 5 tahun ditinggalkan penambangannya) memiliki kondisi air dengan tingkat keasaman tinggi. Namun semakin lama, kolong semakin membaik kualitas airnya.



**Gambar 1.4. Kolong di Pulau Belitung Dilihat dari Udara**

Masyarakat Belitung berupaya menjadi individu yang dianugerahi akal pikiran tentunya dapat berpikir panjang tentang masa depan dan kondisi yang dapat terjadi sebagai efek dari kegiatan yang dilakukan saat ini. Penambangan timah dalam jangka pendek bermanfaat menghasilkan peningkatan perekonomian, namun efek terhadap lingkungan sangat merugikan dalam jangka panjang. Ratno (2011) yang menjadi ketua Walhi Bangka Belitung menyatakan satu buah KIP (Kapal Isap Produksi) timah mampu menghasilkan limbah sedimentasi sebesar 2700 m<sup>3</sup>. Adanya arus dan gelombang laut memudahkan limbah tailing (pencucian pasir timah) menyebar dan berpotensi meningkatkan kekeruhan perairan. Kekeruhan air mempengaruhi tutupan terumbu karang baik akibat minimnya sinar matahari yang masuk karena kekeruhan maupun partikel pasir yang menempel pada terumbu karang. Menurunnya tutupan terumbu karang pada wilayah penambangan timah menurut Indra Ambalika (2011) kemungkinan disebabkan oleh sedimentasi partikel yang tersuspensi dalam air laut sangat disebabkan oleh aktivitas kapal isap timah baik legal maupun illegal yang beroperasi di sekitar wilayah terumbu karang.

### **C. Potensi Wisata Biodiversitas Belitung**

Pulau Belitung juga masih menyimpan potensi sumber daya hayati dengan cara pemanfaatan oleh masyarakatnya yang menunjukkan keunikan berbeda dengan daerah lain. Budaya masyarakat dan entitas lokal berpotensi dikembangkan dan dikelola dengan baik agar meningkat pemanfaatannya dan tidak menyebabkan kerusakan lingkungan atau bahkan kepunahan.

Objek wisata yang berkaitan kekayaan hayati dan kearifan lokal dalam pemanfaatan oleh masyarakat yang terletak beberapa ratus meter dari objek wisata yang lebih awal dikenal (Museum Kata dan Replika Sekolah Laskar Pelangi) yaitu Bendungan Pice. Bendungan Pice merupakan bendungan yang membatasi Sungai Lenggang dengan muara yang mengarah ke laut. Bendungan yang dibangun pada masa penjajahan Belanda ini awalnya bertujuan untuk memberikan kedalaman air bagi kapal keruk agar dapat terus beroperasi meskipun musim kemarau tiba untuk menambang timah di Sungai Lenggang. Bendungan Pice telah direnovasi dan rampung pada tahun 2016 sebagai penahan air dan irigasi. Fungsi untuk penambangan timah tidak terjadi lagi karena adanya larangan menambang timah di sungai Lenggang.

Pariwisata yang terkait dengan budaya masyarakat Belitung belum tereksplorasi dengan baik sebagai salah satu destinasi wisata. Sungai Lenggang memiliki potensi wisata budaya tentang pengelolaan dan pemanfaatan sungai untuk hajat hidup masyarakat Belitung Timur. Jika pengelolaan dan penangkapan Ikan Arwana yang semestinya dapat menjadi salah satu wisata budaya masyarakat, namun sayangnya potensinya sudah jauh menurun akibat over eksploitasi, maka pengelolaan dan penangkapan Ikan Cempedik dapat menjadi sesuatu yang unik untuk melengkapi potensi wisata di Pulau Belitung.



**Gambar 1.5. Bendungan Pice di Gantung, Belitung Timur**

(<http://belitung.tribunnews.com/2016/10/13/sungai-di-beltim>)

Kemampuan masyarakat untuk menjaga sungai Lenggang yang saat penjajahan Belanda menjadi kantong penambangan timah dapat dipulihkan dengan pelarangan penambangan timah di daerah aliran sungai Lenggang perlu diberikan apresiasi. Di sungai yang cukup dalam ini kita dapat melihat dasar sungai yang ditumbuhi tanaman air dengan jelas meskipun kedalaman air mencapai 5 – 6 meter. Seakan kita melihat rangkaian terumbu karang di perairan tawar yang berpotensi membius wisatawan yang melakukan pengamatan ketika “*schooling*” ikan-ikan lokal bergerak bebas dalam perairan yang jernih.



**Gambar 1.6. Kejernihan Air Sungai Lenggang Hingga Tanaman Air di Dasar Perairan Dapat Terlihat Jelas.**

Kearifan lokal terjadi pada awal musim penghujan dimana terdapat penangkapan ikan yang berloncatan di Bendungan Pice. Ikan yang belum dianggap keberadaannya di daerah lain menjadi sangat berharga dan bernilai ekonomis di Belitung Timur.

Awal musim penghujan menjadi berkah tersendiri bagi nelayan pencari ikan di sungai-sungai Pulau Belitung juga di bendungan Pice. Ikan – ikan kecil dengan ciri khas titik hitam didekat ekornya dengan warna sisik keemasan banyak ditemui di sungai-sungai dan melimpah ruah untuk ditangkap. Kondisi sedemikian tidak ditemui pada waktu-waktu selain awal musim penghujan. Hanya beberapa hari hingga belasan hari di awal musim penghujan kondisi sedemikian terjadi dan menjadi berkah karena kehadiran ikan ini ditunggu-tunggu masyarakat di wilayah Belitung Timur. Masyarakat Belitung Timur menjadikan ikan tersebut sebagai konsumsi sumber protein kebanggaan daerah mereka. Ikan-ikan kecil tersebut menjadi komoditi khas Pulau Belitung yang ditunggu-tunggu kehadirannya dan dinamakan Ikan Cempedik.



**Gambar 1.7. Ikan Cempedik yang Diperjualbelikan.**

Ikan Cempedik tidak hanya menjadi sumber pangan bagi masyarakat Belitung, tetapi juga menjadi bagian budaya masyarakat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya lagu daerah yang bertemakan tentang Ikan Cempedik sebagaimana penggalan lagu berikut :



“Ke PICE, ke PICE, ade jeramba gede...,  
aik gemuroh, aik gemuroh, bebueh-bueh...,  
musim ujan banyak ikan kecil, terkenal namanya Cempedik,  
bukan Lingsang, bukan juga Kelik, makan sepinggan nak muboh agik”,



Penggalan lagu di atas dapat diartikan sebagai berikut :

*ke (bendungan) Pice, ada jembatan (bendungan) besar. Air begemuruh berbuih-buih. Musim penghujan banyak ikan kecil, terkenal namanya Cempedik. Bukan Lingsang (Sejenis ikan Lele), bukan ikan Kelik (Lele), makan sepiring mau nambah lagi.*

Lagu Daerah Belitung di atas akan selalu menjadi pengingat bahwa Pice sebagai nama bendungan besar yang sebenarnya adalah pintu air, pada zaman Kolonial Belanda dibangun untuk mengatur ketinggian dan debit air Sungai Lingsang untuk kepentingan menambang timah, membendung aliran sungai dan menghubungkan Desa Lingsang dengan Desa Selinsing di kanan dan kirinya di Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur menjadi tempat berkumpul beramai-ramai menjala Cempedik di gemuruh air pintu-pintu bendungan.

Ikan Cempedik menjadi penopang kehidupan nelayan di sungai Lingsang setelah masa penangkapan ikan Arwana di sungai tersebut semakin menurun dan tidak dapat diandalkan lagi. Ikan Arwana atau yang dinamakan *kelesak* dalam Bahasa Belitung sempat menjadi primadona komoditi ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi. Namun akibat penangkapan yang berlebihan bahkan pada induk yang mengeram telur arwana juga menjadi sasaran penangkapan (meskipun yang menjadi target adalah anak Arwana yang dierami dalam mulut induk) menjadikan keberadaan Ikan Arwana semakin sulit ditangkap di Sungai Lingsang. Saat ini Ikan Cempedik menjadi komoditi primadona perikanan tangkap di sungai-sungai Belitung Timur.

Ratusan ribu hingga jutaan rupiah dapat terkumpul dalam beberapa hari menangkap Ikan Cempedik. Penduduk Belitung Timur memberi nilai tinggi pada ikan yang tidak dapat mereka temui setiap hari ini. Sungai Lenggang menjadi salah satu habitat alami Ikan Cempedik di Belitung. Ikan ini diperoleh masyarakat dengan cara diperangkap dengan bubu ataupun siro. Penangkapan dengan cara dijaring atau di-*tanggok* dalam Bahasa Belitung dapat dilakukan di Bendungan Pice dimana Ikan Cempedik berloncatan dan bergerombol di pinggir bendungan sehingga memudahkan penangkapan dengan jaring.



**Gambar 1.8. Arwana dari Sungai Lenggang, Belitung Timur**

Arwana dan Cempedik yang memiliki arti ekonomis bagi masyarakat Belitung Timur semestinya dapat menjadi salah satu wisata andalan dengan keberadaannya di alam liar. Sangat sedikit masyarakat awam yang pernah melihat langsung Ikan Arwana di habitat aslinya, tentunya sangat menarik bagi mereka dapat mengetahui kondisi asli lingkungan hidup Ikan Arwana.

Demikian juga untuk Ikan Cempedik yang mungkin terdengar aneh dan belum pernah terdengar sebelumnya bagi wisatawan. Ikan Cempedik yang dikonsumsi pada waktu tertentu saja menjadikan konsumen hanya terbatas pada masyarakat Belitung Timur. Seandainya Ikan Cempedik dapat dikembangkan lebih besar, bukan tidak mungkin ada produk khas Belitung Timur berupa olahan Ikan Cempedik.

Keberadaannya dalam jumlah besar hanya pada waktu tertentu saja menjadikan penangkapan besar-besaran terjadi pada masa tersebut untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang menjadikan Ikan Cempedik sebagai ikan khas pulau Belitung. Penangkapan besar-besaran juga dikhawatirkan dapat mengganggu kondisi alami ikan dan dapat mengurangi keberadaannya yang berakibat kepunahan. Belum adanya upaya untuk mengkaji, memperhatikan lingkungan hidup ikan serta belum adanya upaya mengembangbiakkan di habitatnya maupun diluar habitatnya menjadikan kekhawatiran adanya ancaman keberadaan Ikan Cempedik ini dengan tangkapan terus menerus. Ancaman kepunahan Ikan Cempedik menjadi kondisi yang memprihatinkan mengingat komoditi ini menjadi produk unggulan khas Pulau Belitung yang bergeliat dengan perkembangan pariwisatanya.

#### **D. Endemikkah Ikan Cempedik ?**

Ikan Cempedik ini memiliki potensi sebagai salah satu ikan endemik di pulau Belitung dan dapat menjadi ikon wilayah dengan nilai ekonomisnya. Beberapa wilayah di Indonesia telah mengembangkan ikan-ikan endemik menjadi ikan yang terkonservasi dan membanggakan daerah tersebut. Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan spesies ikan air tawar. Spesies khas sungai dari daerah di Indonesia yang telah dikembangkan memperoleh tempat untuk lebih diperhatikan dan menjadi ikon bagi suatu wilayah.

Pulau Kalimantan juga memiliki ikan endemik yang cukup terkenal sebagai ikan hias yaitu Ikan Arwana yang terdapat pada sungai-sungai Kalimantan diantaranya Sungai Bulik, belantikan Kab. Lamandau, dan DAS Sei Mapam, Sei Jelai, Danau Bakung Kab. Sukamara. Pulau Papua juga menunjukkan hasil penelitian ikan air tawar endemik yaitu Ikan Pelangi. Berbagai riset dan pengembangan telah dilakukan mulai dari habitat ikan pelangi di sungai Nambai dan Aimasi, Manokwari (Manangkalangi, Rahadjo dan Syafei, 2008), Viabilitas reproduksi Ikan Pelangi (Djamhuriyah, 2008) hingga identifikasi plankton pada saluran cerna Ikan Pelangi (Rakhmawati,

2010). Penelitian yang beragam pada spesies ikan air tawar endemik di Indonesia mampu mengangkat potensi kearifan lokal.

Sebagian besar ikon daerah yang berasal dari perairan sungai merupakan jenis ikan hias, namun di Provinsi Riau terdapat Ikan Selais yang merupakan ikan endemik sungai-sungai di Riau dan menjadi makanan yang disukai masyarakat Riau. Ikan Selais sebagai ikon Provinsi Riau yang memiliki nama latin *Ryptopterus lais* ini merupakan salah satu fauna endemik sungai yang diteliti dan dikembangkan hingga mampu dibudidayakan sehingga menjadi ikon daerah yang memiliki potensi pengembangan akuakultur. Ikan Selais yang memiliki bentuk pipih memanjang dengan bentuk kepala menyerupai kerucut, tubuh tanpa sisik dan memiliki dua 'kumis' panjang, mulut berukuran cukup lebar yang menempel persis di ujung bagian kepala. Makanannya sendiri adalah spesies ikan lainnya dengan ukuran yang jauh lebih kecil. Ikan selais ini biasa hidup di perairan tawar pada beberapa sungai seperti Sungai Kampar, Sungai Kuantan, Sungai Rokan, Sungai Inderagiri, dan Sungai Segati ([www.gosumatra.com](http://www.gosumatra.com)). Pengembangan pemanfaatan dan pencegahan kepunahan ikan selais telah dilakukan dalam berbagai penelitian diantaranya kajian keanekaragaman ikan di Sungai Kampar (Fithra dan Siregar, 2010) hingga pengembangan budidaya yaitu pengembangan metode triploid pada Ikan Selais (Alawi dkk, 2009) dan budidaya Ikan Selais system akuaponik (Putra dan Pamungkas, 2011).

Sekilas jika melihat morfologi Ikan Cempedik ini memiliki kesamaan dengan ciri ikan di Pulau Bangka, Sumatera dan Kalimantan. Namun yang terasa spesial di Belitung Timur adalah masyarakat setempat menempatkan ikan ini sebagai sumber protein berharga dan bernilai. Jika ikan sejenis masuk dalam riset penelitian hanya sebagai salah satu ikan yang teridentifikasi keberadaannya di sungai, maka ketika riset dilakukan di Belitung Timur, Ikan Cempedik dapat menjadi objek utama penelitian sebagaimana penelitian ikan ekonomis penting yang dari alam sebelumnya telah ada.

Masyarakat Belitung Timur menyebut ikan ini Salmon-nya Belitung. Menurut mereka ikan ini hanya akan muncul di musim penghujan, berenang beramai-ramai menentang arus deras menuju

hulu sungai untuk bertelur dan memijah. Sebagian besar masyarakat Belitung menilai bahwa musim penghujan merupakan musimnya penangkapan Ikan Cempedik, namun belum diketahui dengan pasti mengapa ikan ini hanya muncul di musim penghujan. Belum ditemukan informasi juga tentang waktu dan lokasi pemijahan Ikan Cempedik memijah secara alami di Sungai Lenggang.

Terkait musim Ikan Cempedik, saat tim peneliti dari Universitas Bangka Belitung (tim peneliti yang peduli tentang eksistensi Ikan Cempedik sehingga tim ini dinamai Laskar Cempedik) mencoba untuk kunjungan penelitian awal di Pulau Belitung. Adapun tujuan dari penelitian awal yang dilakukan oleh anggota tim peneliti adalah mengelaborasi informasi awal tentang Ikan Cempedik. Penelitian awal untuk mengeksplorasi keberadaan Ikan Cempedik yang dilakukan oleh tim peneliti pada musim kemarau dianggap sebagai sesuatu yang tidak umum dan sia-sia. Hal ini dikarenakan masyarakat Belitung menganggap Ikan Cempedik hanya ditemukan di musim penghujan saja.

Berbagai pertanyaan muncul setelah adanya pendapat masyarakat tersebut diantaranya adalah bagaimana Ikan Cempedik hanya dapat ditemui di musim penghujan saja? Tentunya pendapat beberapa masyarakat awam di Belitung Timur tidak dapat dijadikan acuan tentang kejadian sebenarnya. Keunikan-keunikan yang terkadang bertentangan dengan ilmu pengetahuan perikanan yang telah berkembang menjadi pemicu semangat untuk menemukan hal-hal baru selama penelitian berlangsung.

Ikan Cempedik cukup dikenal masyarakat Belitung Timur karena kesukaannya sebagai konsumsi. Belum diketahui secara pasti alasan masyarakat menyukai Ikan Cempedik ini, apakah karena rasanya, khasiatnya atau hal-hal lainnya sehingga menjadi pilihan sebagai menu konsumsi protein. Semakin menarik Ikan Cempedik ini untuk dikaji lebih mendalam dan semakin bersemangat tim Laskar Cempedik untuk menemukan jawaban-jawaban yang masih menggantung dibenak para peneliti.

Beberapa pendapat masyarakat juga menyatakan Ikan Cempedik ini hanya ada di Pulau Belitung dan tidak di daerah lainnya. Jika pernyataan tersebut benar, maka Ikan Cempedik merupakan ikan endemik dan semakin menarik untuk dikaji lebih mendalam apakah benar endemik? Sebagaimana pernyataan Saad (2012) dalam tulisannya di Kompasiana yang menyebutkan Ikan Cempedik sebagai ikan kecil endemik yang dipanen secara bersama-sama oleh orang kampung di arus deras Bendungan Pice, atau hanya karena di daerah lain belum dimanfaatkan sehingga tidak terlihat keberadaannya di daerah lain?

## **E. Potensi Tragedi Kepemilikan Bersama**

Ikan yang berada di laut dan sungai bukan menjadi kepemilikan orang per orang, tetapi menjadi milik bersama. Semua orang boleh memanfaatkan sebagai pemenuhan kebutuhan hidupnya. Garret Hardin (1968) menyusun sebuah naskah "*Tragedy of The Commons*" yang menyoroti pada perilaku manusia pada sumberdaya yang tidak dimiliki secara pribadi namun menjadi milik bersama seperti udara, air, ikan di laut, kayu di hutan, dan sumberdaya alam lainnya. Pada prinsipnya *Tragedy of The Commons* ini menganut paham "kalau saya tidak memanfaatkan sekarang, pasti ada orang lain juga akan menfaatkannya". Pola pikir seperti itu menjadikan manusia berlomba-lomba untuk mengeksploitasi sebesar-besarnya yang sebenarnya berefek pada kerusakan lingkungan. Beberapa wilayah pengelolaan perikanan di Indonesia mengalami *over fishing* akibat penangkapan ikan berlebihan. Dampak lainnya adalah terjadinya banjir dan longsor akibat penebangan hutan dan abrasi pantai karena penebangan hutan mangrove. Sungai tercemar karena pembuangan limbah ke perairan sungai, dan banyak kondisi kerusakan lainnya yang diakibatkan "Tragedi Kepemilikan Bersama" ini.

Masyarakat Indonesia memiliki adat yang mengatur hubungan saling kebergantungan antara manusia dengan alam ada sejak jaman dahulu, bahkan sebelum adanya tulisan Garreth Hardin. Kelestarian alam memberikan berkolerasi positif terhadap keberlanjutan hidup manusia telah disadari sepenuhnya oleh masyarakat lokal sehingga

berkembang berbagai mitos yang intinya untuk alam salah satunya adalah sungai. Kesadaran ini dilakukan bersama tanpa adanya konflik kepentingan yang terjadi walaupun penggunaan individu ada. Hal ini membuktikan kepentingan pribadi yang ada di masyarakat lokal berada di tingkat kedua setelah kepentingan bersama dalam masyarakat. Keserakahan memudar karena kearifan lokal oleh karena ketaatan pada aturan adat dan penghormatan pada alam.

Seiring berkembangnya penduduk baik umlah maupun tingkat pendidikannya, penggunaan aturan adat semakin menurun sehingga manusia menggunakan logika berpikir masing-masing yang berujung munculnya keserakahan pribadi. Bukan tidak mungkin Ikan Cempedik yang saat ini selalu ditemui saat awal musim penghujan semakin menurun bahkan menghilang jika tidak dilakukan pengelolaan dan upaya-upaya mencegah *over fishing* sebagaimana terjadi pada populasi Ikan Arwana Belitung di alam liar yang jauh menurun akibat cara penangkapan yang tidak ramah lingkungan. Konservasi dan pengelolaan biodiversitas sungai memerlukan kajian-kajian untuk mendapatkan data yang cukup sebagai landasan mengambil sebuah kebijakan. Perlu menelusuri kembali kearifan lokal yang berkembang sebelumnya sehingga dapat diterapkan kembali tanpa mengurangi kebutuhan hidup masyarakat.

## **F. Merangkai Riset Ikan Cempedik**

Sebagai langkah awal untuk mengenal Ikan Cempedik, maka disusunlah buku monograf ini yang berlandaskan hasil penelitian tentang Ikan Cempedik pada tahun 2015 dan 2016. Riset ini merupakan kolaborasi antara dosen Jurusan Budidaya Perairan dan dosen Jurusan Biologi, Univeritas Bangka Belitung yang berkeinginan untuk mengeksplorasi khasanah kekayaan ikan lokal yang memiliki nilai dalam budaya masyarakat. Tim peneliti tentang Ikan Cempedik yang merupakan gabungan dari dosen jurusan Budidaya Perairan dan dosen Jurusan Biologi dengan beberapa mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan yang kami namakan “Laskar Cempedik” melakukan penelitian selama 2 tahun di wilayah Belitung Timur.

Berbagai hasil kajian tentang Ikan Cempedik mulai dari karakteristik dan kondisi biologi Ikan Cempedik, aspek-aspek terkait pemanfaatan berkelanjutan dalam aspek biologi, teknologi dan ekonomi dari Ikan Cempedik endemik Pulau Belitung hingga potensi pengembangbiakan Ikan Cempedik secara buatan disampaikan dengan data hasil observasi maupun eksperimen.



**Gambar 1.9. Laskar Cempedik**

(dari kiri ke kanan: Ardiansyah. K, Tono, Y. Fakhrrurrozi, A. Kurniawan (Kiri), J. Setiawan, T. Arezki, I. Azmi, N. Rezkika, Kartika dan F. Widyanti (Kanan))

Ikan Cempedik yang saat ini ditemui hanya pada awal musim penghujan saja, seyogyanya dapat dikonsumsi dan diperjualbelikan sepanjang tahun tanpa merusak keberadaannya secara alami di alam. Upaya mengetahui aspek biologi dan etnobiologi Ikan Cempedik dapat menjadi dasar domestikasi Ikan Cempedik dan mengembangkannya sebagai komoditi akuakultur khas Pulau Belitung.

Penangkapan Ikan Cempedik dalam jumlah besar di musim penghujan akibat permintaan konsumsi masyarakat Belitung Timur memunculkan kekhawatiran terjadinya penangkapan ikan berlebihan yang berefek pada penurunan populasi Ikan Cempedik di alam, mengganggu keberlanjutan kehidupan Ikan Cempedik dan dampak paling ekstrem terjadinya kepunahan Ikan Cempedik.

Perkembangan pariwisata di Pulau Belitung yang meningkatkan jumlah wisatawan domestik maupun mancanegara berpotensi meningkatkan unit penangkapan Ikan Cempedik dengan meningkatnya permintaan makanan khas Belitung Timur. Sebelum kondisi tersebut terjadi, semestinya telah direncanakan dan dilaksanakan pengembangan Ikan Cempedik secara massal dan tidak mengganggu ketersediaan di habitat alami.

Pencapaian tahapan produksi Ikan Cempedik secara massal membutuhkan tahapan-tahapan awal sebagai landasan pengembangan Ikan Cempedik sebagai komoditi akuakultur. Langkah awal pada Ikan Cempedik dimulai dengan mengkaji biologi Ikan Cempedik meliputi tentang kekerabatannya dengan ikan lain, aspek reproduksinya, aspek kebiasaan makan dan makanannya hingga eksperimen domestikasi Ikan Cempedik dalam lingkungan buatan terkontrol. Kajian etnobiologi meliputi budaya masyarakat dalam memanfaatkan, menangkap dan memahami Ikan Cempedik dapat menjadi gambaran awal potensi pengembangan Ikan Cempedik sebagai komoditi akuakultur bernilai ekonomis tinggi.

Kajian tentang Ikan Cempedik ini memiliki nilai urgensi untuk menambah keragaman genetik ikan Indonesia dengan informasi biologi dan ekologi Ikan Cempedik di pulau Belitung. Hasil-hasil penelitian yang digunakan sebagai dasar pengembangan akuakultur dapat meminimalkan potensi kepunahan Ikan Cempedik endemik pulau Belitung dengan pengelolaan sungai yang mendukung ekologi Ikan Cempedik. Selanjutnya Ikan Cempedik yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi pada masyarakat Belitung dapat ditingkatkan kemanfaatannya secara berkelanjutan dengan kemampuan pengembangbiakan secara buatan sehingga dapat diproduksi sepanjang tahun dan mengurangi penangkapan di sungai.

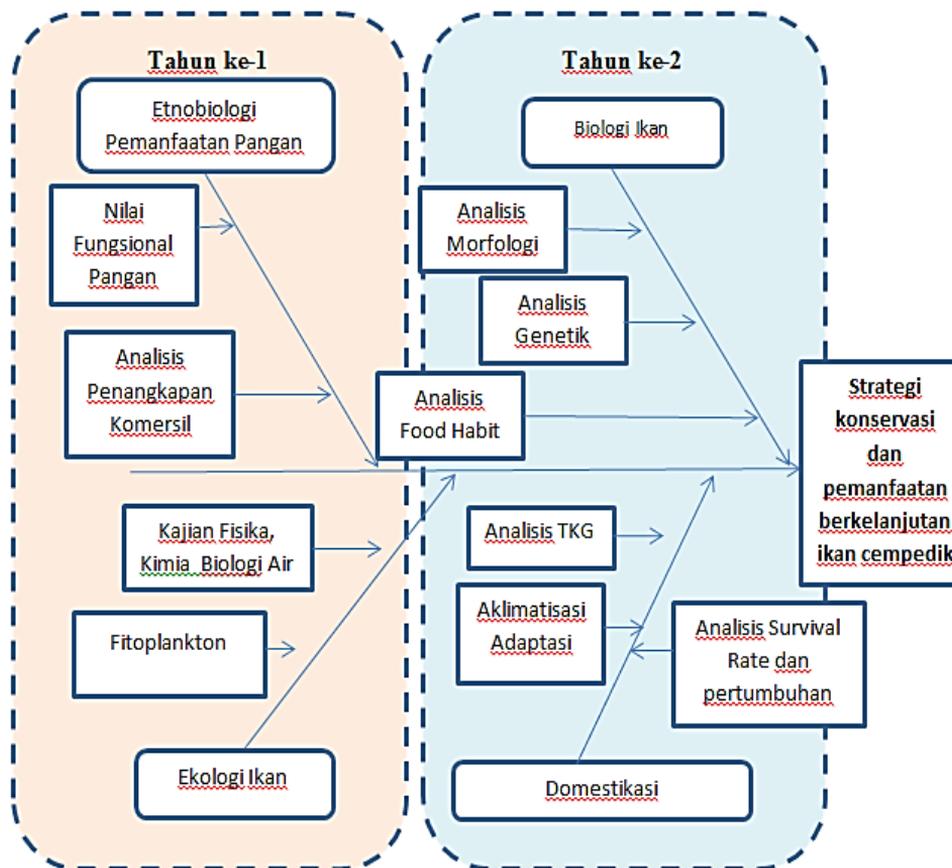
Minimnya literatur dan jurnal tentang Ikan Cempedik menjadikan penelitian ini diawali dengan data dari studi pendahuluan yang telah dilaksanakan pada Ikan Cempedik ini meliputi kajian pola pemanfaatan Ikan Cempedik bagi masyarakat lokal pulau Belitung. Informasi dari masyarakat lokal memberikan arah pada penelitian dimana pemanfaatan Ikan Cempedik belum memiliki model yang

berkelanjutan sehingga dimungkinkan proses kepunahan pada masa mendatang. Berdasarkan hasil wawancara pada masyarakat lokal, diperoleh informasi yang membutuhkan penelitian dan kajian lebih lanjut untuk pembuktiannya sebagaimana berikut :

- Ikan Cempedik dinilai endemik pulau Belitung dan tidak pernah ditemui ikan sejenis ikan tersebut selain pada sungai-sungai di pulau Belitung. Ikan yang ditemui pada musim penghujan memiliki bentuk fisik mirip dengan family Ciprinidae. Meskipun demikian belum ditemukan pengujian secara morfologi dan genetika pada Ikan Cempedik di Pulau Belitung.
- Ikan Cempedik terdapat pada sungai-sungai di Pulau Belitung dengan jumlah penangkapan terbesar pada Sungai Lenggang, Kecamatan Gantung, Belitung Timur. Pada sungai-sungai lain juga terdapat Ikan Cempedik, namun tidak sebanyak penangkapan di sungai Lenggang. Hal ini diperkirakan akibat adanya bendungan yang menghambat migrasi Ikan Cempedik sehingga Ikan Cempedik berkumpul di sekitar Bendungan Pice dan mudah dilakukan penangkapan.
- Ikan Cempedik hanya dilakukan penangkapan besar-besaran pada awal musim penghujan dimana pada waktu tersebut terdapat Ikan Cempedik dalam jumlah besar. Diprediksi dalam studi pendahuluan bahwa ikan tersebut melakukan perpindahan atau ruaya pada saat awal musim penghujan.
- Ikan Cempedik memiliki nilai ekonomis dengan terdapatnya pasar pada produk tangkapan ikan tersebut dan Ikan Cempedik diminati masyarakat lokal sebagai sumber protein. Penjualan dilakukan secara tradisional menggunakan satuan wadah meskipun pada beberapa pedagang sudah menggunakan satuan kilogram.
- Belum terdapat produk-produk berbahan baku Ikan Cempedik akibat terbatasnya bahan baku dari hasil

tangkapan Ikan Cempedik dan semakin berkurangnya tangkapan Ikan Cempedik dari tahun ke tahun.

Pelaksanaan penelitian “Biologi Dan Etnobiologi Ikan Cempedik” ini mengikuti kerangka konsep penelitian yang terdapat pada bagan alur pelaksanaan penelitian sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.10. Pada tahun pertama, penelitian direncanakan untuk menggali kemanfaatan Ikan Cempedik dan ekologiinya. Analisis fungsional pangan dan ekonomi menjadi beberapa aspek yang dikaji untuk menilai kemanfaatan Ikan Cempedik. Selanjutnya juga dianalisis ekologi dari Ikan Cempedik baik pada air, lingkungan dan kebiasaannya. Pada tahun kedua, studi diarahkan pada biologi ikan dan proses domestikasi ikan.



**Gambar 1.10. Skema Penelitian Biologi dan Etnobiologi Ikan Cempedik Pulau Belitung.**





## **Etnozoologi Ikan Cempedik**

### **A. Pendahuluan**

Saat sumberdaya hayati mulai berkurang dan daya dukung lingkungan mulai menurun, saat itulah manusia mulai menggerakkan berbagai program *sustainable development*, *green economy* dan *blue economy*. Askar Jaya (2004) menuturkan bahwa pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Tujuan tersebut dapat tercapai melalui strategi pelaksanaannya yang memerlukan perhatian pada empat hal yaitu: pemerataan, partisipasi, keanekaragaman, integrasi, dan perspektif jangka panjang yang diikuti pendekatan secara ideal.

Halimatussadiyah (2014) menjelaskan bahwa *green economy* merupakan pertumbuhan ekonomi dengan mempertimbangkan kehidupan manusia secara individu dan sosial yang seimbang dengan mengurangi risiko kerusakan lingkungan dan ekologi. Yunus (2015) memberikan uraian tentang *blue economy* merupakan sebuah konsep memproses proses industri atau aktivitas ekonomi dalam skala yang lebih besar untuk: 1) menghasilkan sedikit limbah ke lingkungan, 2) meminimalkan pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan sehingga lebih efisien, dan 3) mengolah limbah menjadi bahan baku. Perbedaan dengan *green economy* ialah *blue economy* mencegah terjadinya limbah dari awal sedangkan *green economy* hanya mengurangi pencemaran yang sudah ada.

Program-program tersebut dinyatakan sebagai program modern untuk menyelamatkan lingkungan tanpa mengurangi nilai ekonomi yang dapat diperoleh. Manusia sebagai individu yang dianugerahi akal pikiran tentunya dapat berpikir panjang tentang masa depan dan kondisi yang dapat terjadi sebagai efek dari kegiatan yang dilakukan saat ini.

Sebelum program *sustainable development*, *green economy* dan *blue economy* dikembangkan, masyarakat Indonesia telah memikirkan kondisi yang akan terjadi dengan hal-hal yang dilakukan saat ini. Kearifan lokal tidak mengadopsi program-program modern, namun memiliki tujuan yang sama untuk mempertahankan keberlanjutannya hingga keturunan - keturunan berikutnya. Hanyalah sebagian manusia yang lalai sehingga muncul keserakahan yang dapat berdampak buruk dimasa mendatang, sehingga muncul Etnobiologi yang menghubungkan masyarakat dengan kearifan lokalnya terhadap unsur biologi disekitarnya. Hal tersebut sebagai upaya untuk mengingatkan kembali manusia-manusia yang lalai dapat kembali memegang kearifan lokal yang berdaya guna kelestarian lingkungan.

Etnobiologi berasal dari kata etnologi yaitu ilmu yang mempelajari tentang etnis, suku, atau masyarakat lokal serta budaya yang ada pada masyarakat tersebut, dan biologi yaitu studi tentang hidup dan organisme hidup. Etnobiologi diartikan sebagai studi ilmiah pada dinamika hubungan diantara masyarakat, biota, dan lingkungan yang telah ada sejak dulu dan hingga sekarang. Selain itu, etnobiologi merupakan studi tentang bagaimana interaksi masyarakat tertentu (etnis) pada seluruh aspek interaksi yang dikaji dalam etnobiologi merupakan interaksi baik pemanfaatan, pengelolaan maupun upaya pelestarian yang dilakukan masyarakat tertentu (etnis).

Umumnya pada kajian interaksi akan berhubungan dengan adat istiadat, mitos, dan budaya yang telah tertanam pada masyarakat lokal tertentu (etnis). Tujuan dari kegiatan melakukan studi etnobiologi ini adalah menggali informasi dan kekayaan intelektual masyarakat lokal (etnis) yang memiliki makna dan kearifan lokal

yang bermanfaat dalam menjaga keseimbangan alam dan upaya konservasi lingkungan, serta kehidupan manusia. lingkungan alami.

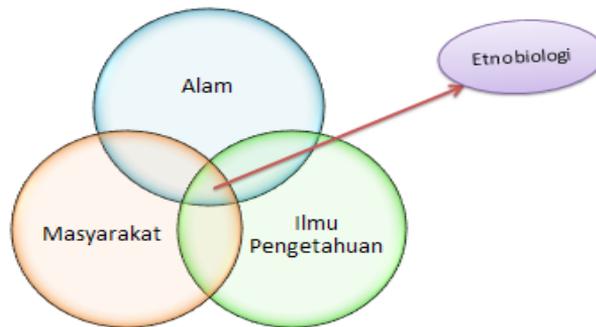
Terdapat dua cara pendekatan dalam metode analisis etnobiologi yaitu emik (emic) dan etik (ethic). Analisis emik adalah pendekatan yang mengacu pada kerangka sistem pengetahuan lokal dan etik adalah suatu analisis yang mengacu pada kerangka teoritis ilmiah (Purwanto dan Munawaroh, 2002). Kombinasi dari kedua pendekatan tersebut akan diperoleh suatu dokumentasi yang dapat menjelaskan suatu pengetahuan lokal dari sudut ilmu pengetahuan modern (ilmiah) sehingga dapat diterima secara logika. Meski demikian ada beberapa pengetahuan lokal (seperti mitos dan legenda) yang sulit dijelaskan secara ilmiah.

Pengetahuan tradisional merupakan bagian dari kebudayaan masyarakat setempat, merupakan hasil interaksi manusia dengan alam dan lingkungannya yang berlangsung lama dan turun-temurun (Solihin, 2006). Menurut Soekanto (2000), kebudayaan merupakan kompleks yang mencakup pengetahuan, kesenian, moral, hukum, adat-istiadat dan kemampuan lainnya serta kebiasaan-kebiasaan yang diperoleh manusia sebagai anggota masyarakat.

Pengetahuan tradisional adalah sistem terpadu antara kepercayaan dan praktek khusus dalam kelompok budaya berbeda (Posey, 1996). Pada tradisi ilmiah Barat, pengetahuan (*knowledge*) dibedakan dengan *science* (sains, ilmu), pengetahuan tradisional pun masih bagian dari *wisdom* (kearifan / kebijaksanaan). Menurut Soedjito dan Sukara (2006), selayaknya sistem pengetahuan dunia tidak cuma dimonopoli pengetahuan formal (sains didikan sekolahan), karena masih ada pengetahuan tradisional dan kearifan lokal yang tidak diajarkan dalam kelas.

*International Society of Ethnobiology* berpendapat dengan mengkaji etnobiologi ini dapat mencapai pemahaman yang lebih besar dari hubungan yang kompleks, baik masa lampau maupun masa sekarang yang ada di dalam dan di antara masyarakat dan lingkungan mereka. Hasil kajian etnobiologi dapat mempromosikan keberadaan yang harmonis antara manusia dan lingkungan hidup untuk keuntungan generasi yang akan datang. Para ahli

Etnobiologi mengakui bahwa penduduk asli / pribumi, masyarakat tradisional, dan komunitas lokal berperan penting pada pelestarian keanekaragaman hayati, budaya dan bahasa.



**Gambar 2.1. Ruang Lingkup Etnobiologi.**

Terdapat beberapa subdisiplin ilmu dari etnobiologi, diantaranya adalah etnobotani, etnozooologi dan etnoekologi. Etnobotani merupakan studi ilmiah yang mengkaji interrelationship yang ada pada masa lampau dan masa kini antara masyarakat dengan tumbuhan yang ada di sekitarnya, etnozooologi sebagaimana etnobiologi dengan spesifik pada keterkaitan masyarakat dengan hewan, sedangkan etnoekologi adalah studi ilmiah yang mengkaji cara (metode) beberapa kelompok masyarakat pada lokasi atau daerah yang berbeda dalam memahami ekosistem di sekitar tempat tinggalnya (bagaimana pemahaman terhadap lingkungan tempat tinggalnya, dan bagaimana interaksi yang terjadi antara masyarakat terhadap lingkungan tempat tinggalnya; pemanfaatan, pengelolaan dan pelestarian lingkungan). Azrianingsih (2011) menyatakan etnozooologi meliputi pemanfaatan berbagai jenis hewan (fauna) yang digunakan dalam berbagai kepentingan, seperti sebagai bahan pangan, bahan kerajinan, bahan pakaian, bahan obat-obatan, bahan hiasan, ritual, peralatan dan lain-lainnya.

Penelitian etnobiologi telah berkembang di Indonesia dengan mengkaji kearifan lokal masyarakat adat yang tersebar di nusantara, diantaranya etnobotani Suku Mooi Kabupaten Sorong (Attamimi, 1997), etnobiologi masyarakat Samin (masyarakat penganut ajaran Samin Surosentiko yang muncul pada akhir abad ke-19 yang pada tahun 2011 tersebar pada beberapa dusun di Kecamatan Undaan, Kabupaten Kudus; Kecamatan Sukolilo, Kabupaten Pati; Kecamatan Baturejo dan Kecamatan Kradenan Kabupaten Blora; Jawa Tengah dan Kecamatan Margomulyo Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur) (Jumari, 2012), etnobiologi masyarakat Bromo Tengger Semeru (Azrianingsih, 2011), etnobotani masyarakat Suku Manggarai di Pegunungan Ruteng, Nusa Tenggara Timur (Iswandono *et al*, 2015), etnobotani masyarakat adat Suku Moronene di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, Propinsi Sulawesi Tenggara (Setiawan, 2015), etnobotani tumbuhan obat Suku Dayak (Rufina Due, 2013), etnobotani tumbuhan obat oleh masyarakat Suku Using di Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi (Ritonga, 2011).

Berkembangnya penelitian etnobiologi khususnya etnobotani belum diikuti pada etnozooologi khususnya pada perikanan di Indonesia. Belum banyak publikasi penelitian terkait dengan etnozooologi yang menghubungkan masyarakat dengan organisme perikanan. Fakhurrozi (2011) memaparkan sebuah penelitian etnobiologi terkait dengan organisme Kekuak. Kekuak merupakan sejenis biota laut anggota Filum Sipuncula (*peanut worm*) yang biasa juga disebut wak-wak oleh masyarakat di Kepulauan Bangka Belitung. Hewan ini adalah salah satu kekayaan keanekaragaman hayati laut di daerah kepulauan tersebut, yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat setempat, baik sebagai bahan umpan maupun pangan yang kemudian mereka tangkap secara komersial.

Triswiyana (2016) memaparkan tentang kearifan lokal yang berkembang di masyarakat Kecamatan Parittiga, Kabupaten Bangka Barat mengembangkan etnobiologi atau pengetahuan biologi secara tradisional tentang lingkungan laut. Pengetahuan tersebut memberikan dampak positif pada kelestarian lingkungan khususnya lingkungan laut. Budaya tradisional tidak terpengaruh budaya modern sehingga peralatan tangkap yang digunakan tidak

merusak habitat ikan. Beberapa mitos yang ada pada masyarakat dan masih dipercaya hingga sekarang menjadi penghambat upaya keserakahan manusia. Perilaku dan sikap selama di laut menjadi perhatian para nelayan untuk dapat mencegah musibah yang dapat terjadi dan dipercaya menjadikan hasil tangkapan berkecukupan dinilai dapat menekan egoisme yang dapat bermuara pada eksploitasi berlebihan.

Oktaviani (2013) dalam penelitiannya pada suku Maya yang terletak di Pulau Waigeo Kabupaten Raja Ampat, Propinsi Papua Barat memiliki salah satu sumber daya ikan yang menjadi salah satu andalan masyarakat lokal adalah Ikan Lema (*Rastrelliger kanagurta*). Pengetahuan masyarakat adat terhadap sifat-sifat biologi Ikan Lema yang dipadukan dengan karakteristik topografi, pengetahuan astronomi (misalnya peredaran bulan), dan teknologi (misalnya perahu dan lampu) yang mereka miliki, maka terciptalah suatu teknik penangkapan Ikan Lema yang disebut “balobe lema”. Dalam metode “balobe lema”, nelayan menarik Ikan Lema menggunakan cahaya untuk masuk pada kolam yang dibuat dari tumpukan batu dan dilakukan pengambilan atau pemanenan setelah Ikan Lema terkumpul.

Pada publikasi internasional terdapat Silvano (2004) yang menggali informasi tentang pengetahuan lokal pada dua kelompok penangkap ikan di Brasil dan Australia tentang ekologi (kebiasaan makan, habitat, gerakan bermigrasi), dan reproduksi *Pomatomus saltatrix* yang merupakan spesies ikan penting bagi nelayan dari kedua negara. Perbedaan kondisi lingkungan menyebabkan pengetahuan lokal tentang habitat dan waktu reproduksi *P. saltatrix* juga berbeda, sementara pada kebiasaan makan dan pergerakan migrasinya menunjukkan pola yang sama.

Pengetahuan ekologis lokal yang dimiliki oleh masyarakat disesuaikan dengan literatur ilmiah yang ada tentang spesies ikan dan dapat memberikan hipotesis untuk dikaji lebih lanjut melalui penelitian biologi. Ikan Cempedik yang mendapatkan perlakuan yang spesial dari masyarakat Belitung Timur dapat memunculkan keunikan dalam pemanfaatannya oleh masyarakat. Oleh karena

itu diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui kearifan lokal yang dimiliki masyarakat Belitung Timur pada Ikan Cempedik yang dapat menjadi landasan penelitian biologi tentang Ikan Cempedik.

Berdasarkan informasi tentang penjualan Ikan Cempedik yang ditunggu-tunggu masyarakat dan memiliki harga cukup tinggi, maka diperlukan survey untuk mengetahui pendapat tentang Ikan Cempedik pada masyarakat pulau Belitung. Survey dilakukan pada responden di kecamatan Gantung dan kecamatan Manggar kabupaten Belitung Timur dan kecamatan Membalong kabupaten Belitung. Ketiga kecamatan tersebut dipilih sebagai lokasi survey dengan keberadaan sungai di daerah tersebut yang dimanfaatkan sebagai sumber perikanan air tawar.

## **B. Metode**

Pengembangan etnoikhtologi beriringan dengan metodologi yang memandang masyarakat dan ekosistemnya sebagai sesuatu keseluruhan, atau sebagai konsep holistik. Menurut Friedberg (2002) diperlukan sistem kerja dalam etnobiologi adalah (1) Analisis Dalam yaitu pentingnya menganalisis sudut pandang masyarakat berdasarkan konsep asli seperti yang terungkap dalam bahasa mereka; (2) Analisis Luar yaitu pentingnya pendekatan interdisipliner, yang memungkinkan peneliti memadukan berbagai faktor yang terlibat baik dari bidang biologi maupun dari bidang sosial budaya.

Etnozoologi harus mampu mengungkapkan keterkaitan hubungan budaya masyarakat terutama tentang persepsi dan konsepsi masyarakat dalam memahami sumberdaya hewani di sekitar tempat mereka bermukim. Pada penelitian etnozooologi Ikan Cempedik ini membatasi pada hubungan persepsi dan konsepsi masyarakat pulau Belitung dalam memahami sumberdaya Ikan Cempedik.

Metode yang digunakan dalam etnobiologi Ikan Cempedik ini adalah sebuah pendekatan, metode, dan perilaku yang memungkinkan masyarakat untuk berekspresi dan menganalisis dari

realitas dan kondisi kehidupan, dalam upaya merencanakan sendiri serta mengambil tindakan, memantau dan mengevaluasi hasil yang ada termasuk partisipatif konservasi sumberdaya Ikan Cempedik.

Teknik pengumpulan informasi dan data pada penelitian ini dilakukan dengan tiga macam teknik yaitu wawancara, pengamatan dan diskusi. Teknik pemilihan informan, penentuan objek pengamatan dan pengambilan contoh dengan pendekatan purposif yang berarti responden, lokasi (stasiun) dan contoh (sampel) ditentukan lebih dulu secara sengaja dengan berbagai pertimbangan, prinsip keterwakilan (terbaik, umum, normal atau rerata), informasi sebelumnya ataupun perkembangan situasi dan kondisi faktual dan aktual di lapangan.

Kegiatan wawancara langsung dilakukan bersamaan dengan pengamatan ataupun tersendiri, tujuannya agar data (informasi wawancara dan hasil pengamatan) menjadi satu kesatuan yang utuh dan sinkron. Wawancara dibedakan menjadi 2 macam, yaitu wawancara tidak terstruktur dan wawancara terstruktur. Wawancaranya bersifat tidak terstruktur (terbuka-mendalam atau *open-ended*, individual dan kolektif), baik di pasar, kediaman masyarakat ataupun lokasi tangkap.

Wawancara tidak terstruktur dilakukan di pasar dengan penjual Ikan Cempedik di pasar tradisional, wawancara di kediaman dengan anggota masyarakat, terutama informan kunci, individu yang paling berkepentingan atau memahami dengan pemanfaatan Ikan Cempedik, wawancara di lokasi tangkap dengan penangkap Ikan Cempedik yang berpengalaman di sela-sela atau saat kegiatan berlangsung serta wawancara jarak jauh dilakukan untuk konfirmasi aktualita, pemutakhiran, dan penyempurnaan data. Hasilnya yang penting dicatat dan prosesnya direkam.

Wawancara terstruktur dilakukan pada 3 wilayah yang memiliki potensi jual beli dan konsumsi Ikan Cempedik, yaitu di Kecamatan Manggar, Kecamatan Gantung di Kabupaten Belitung Timur serta Kecamatan Membalong, Kabupaten Belitung. Target wawancara terstruktur merupakan masyarakat umum dengan usia dewasa dengan gender berimbang.



**Gambar 2.2. Lokasi Wawancara Terstruktur.**

Pengamatan lapangan (secara langsung dan partisipatif), meliputi pengamatan di pasar, kediaman masyarakat, dan lokasi tangkap. Pengamatan non-lapangan dan pengujian di laboratorium merupakan bagian dari kegiatan analisis dan konfirmasi etik (ilmiah).

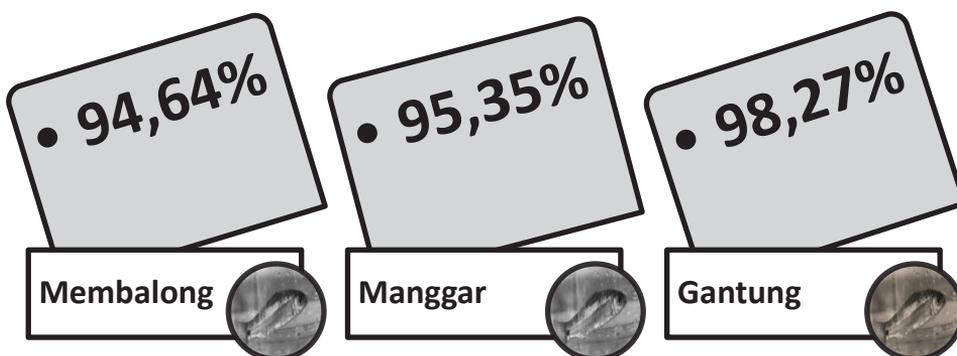
**Tabel 2.1. Kuisioner Wawancara Terstruktur untuk Masyarakat Umum di Kecamatan Membalong, Manggar dan Gantung.**

No	Pernyataan	YA	TIDAK
1	Apakah saudara mengetahui ikan cempedik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Apakah anda mengkonsumsi ikan cempedik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Jika "YA", berapakah rata-rata ikan cempedik yang saudara konsumsi		
	Jika "YA", darimana anda mendapatkan ikan cempedik		
3	Apakah anda suka mengkonsumsi ikan cempedik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Apakah ikan cempedik lebih enak dibandingkan ikan lain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Data didapatkan dari kuesioner yang telah diisi oleh peneliti melalui wawancara langsung yang kepada responden. Data yang telah diperoleh diubah ke dalam bentuk tabel, kemudian data diolah menggunakan Program Excel Office 2010.

### C. Hasil dan Pembahasan

Wawancara terstruktur dilaksanakan pada ketiga lokasi terpilih dengan pendekatan pada lokasi dengan penduduk mengenal dan mengkonsumsi Ikan Cempedik. Jarak antar lokasi pengambilan data responden berbeda-beda. Kecamatan Manggar dan Kecamatan Gantung yang merupakan satu wilayah dalam Kabupaten Belitung Timur memiliki jarak 19,7 km dengan waktu tempuh perjalanan darat 26 menit. Jarak antara Kecamatan Manggar dan Kecamatan Gantung dengan Kecamatan Membalong antara 110–127 km dengan waktu tempuh selama 2–2,5 jam perjalanan darat. Kecamatan Membalong memiliki wilayah administrasi berbeda dengan dua lokasi wawancara lainnya yaitu Kabupaten Belitung. Pada masing-masing lokasi wawancara diperoleh 43 responden di Kecamatan Manggar, 56 responden di Kecamatan Membalong dan 58 responden di Kecamatan Gantung dari masyarakat umum dengan umur dewasa dan bersedia memberikan informasi secara terbuka.



**Gambar 2.3. Jumlah Responden Mengenal Ikan Cempedik.**

Pada pengetahuan tentang Ikan Cempedik, 94–98% responden pada ketiga lokasi wawancara mengetahui Ikan Cempedik. Masyarakat mengetahui tentang bentuk dan ciri Ikan Cempedik. Pengetahuan masyarakat tersebut menunjukkan bahwa Ikan Cempedik merupakan salah satu ikan sungai yang populer pada masyarakat Belitung.

Kondisi berbeda terjadi pada studi awal yang dilakukan pada masyarakat Kecamatan Tanjung Pandan, Kabupaten Belitung. Kecamatan ini berada satu wilayah dengan kecamatan Membalong dalam wilayah administrasi Kabupaten Belitung sekaligus berperan sebagai ibukota kabupaten. Beberapa masyarakat yang ditemui dan diwawancarai secara singkat menyatakan mereka tidak mengenal Ikan Cempedik. masyarakat Kecamatan Tanjung Pandan cenderung mengenal jenis ikan-ikan laut yang merupakan jenis ekonomis penting.

Hubungan yang erat antara masyarakat dengan sumberdaya sungai juga dapat menjadi penyebab pengetahuan masyarakat tentang jenis ikan-ikan sungai. Masyarakat Kecamatan Gantung yang berdekatan dengan Sungai Lenggang, masyarakat Kecamatan Manggar dengan Sungai Manggar dan masyarakat Kecamatan Membalong juga memanfaatkan potensi di Sungai Membalong memberikan dampak informasi terkait jenis ikan menjadi pengetahuan umum bagi masyarakat. Masyarakat Kecamatan Tanjung Pandan yang memiliki proses pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya sungai dengan kapasitas terbatas menjadikan pengetahuan tentang ikan lokal sungai juga terbatas pada beberapa ikan ekonomis penting saja.

Sebelum dilakukan wawancara kepada masyarakat di Pulau Belitung, media massa telah menunjukkan adanya Ikan Cempedik di Pulau Belitung dan menjadi salah satu makanan khas di wilayah tersebut. Beberapa informasi tentang Ikan Cempedik juga muncul pada media internet.

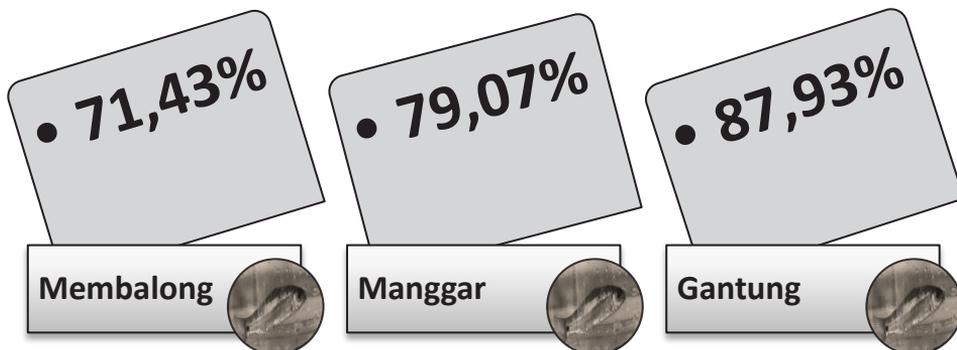


**Gambar 2.4. Batik Belitung dengan Corak Ikan Cempedik.**  
(<http://www.medanbisnisdaily.com//2017/03/27/kerajinan-batik-belitung-timur>)

Masyarakat Pulau Belitung tidak hanya mengenal Ikan Cempedik karena keterkaitan dengan potensi sumberdaya sungai, namun juga dimungkinkan akibat promosi media dan pemerintah daerah untuk menonjolkan Ikan Cempedik menjadi salah satu ikon Pulau Belitung. Batik Belitung yang memiliki motif khas Belitung juga menempatkan Ikan Cempedik sebagai salah satu motifnya. Batik sebenarnya bukan budaya asli masyarakat Bangka Belitung, namun untuk menarik wisatawan dan lebih mudah diaplikasikan, pemerintah daerah mengembangkan industri kreatif batik Belitung dengan ciri khas corak asli Belitung seperti Ikan Cempedik, Daun Simporeh, kopi Belitung dan beberapa corak lainnya. Pengembangan batik meninggalkan kain khas Bangka Belitung yaitu kain tenun cual yang lebih rumit pengerjaannya.

Masyarakat Belitung pada lokasi survey tidak hanya mengetahui keberadaan Ikan Cempedik sebagai ikan sungai, namun juga memanfaatkan ikan tersebut sebagai ikan konsumsi. Konsumsi Ikan Cempedik tertinggi terdapat pada wilayah Kecamatan Gantung dengan 87,93% responden menyatakan mengkonsumsi Ikan Cempedik. Kondisi tersebut memungkinkan karena Ikan Cempedik dikenal masyarakat berada di Sungai Lenggang dengan Bendungan Pice

sebagai salah satu lokasi penangkapannya.



**Gambar 2.5. Jumlah Responden Mengonsumsi Ikan Cempedik.**

Narasumber kunci di Kecamatan Gantung memberikan informasi penjualan Ikan Cempedik seringkali tidak mencapai pasar Gantung. Penjual Ikan Cempedik yang berangkat dari Desa Lintang, Desa Lenggang maupun Desa Selingsing, Kecamatan Gantung sudah ditunggu pembeli sepanjang perjalanan menuju pasar Gantung. Saat hasil tangkapan Ikan Cempedik melimpah, penjualan Ikan Cempedik memungkinkan sampai terjual di pasar Gantung.



**Gambar 2.6. Salah Satu Lokasi Jual Beli Ikan Cempedik di Kecamatan Gantung.**

Umumnya nelayan berangkat ke sungai untuk mengambil Ikan Cempedik pada dini hari untuk mengambil tangkapan Ikan Cempedik dalam siro. Hasil tangkapan yang masih bercampur dengan ikan lainnya memerlukan sortasi untuk memastikan hanya Ikan Cempedik yang berlanjut pada pemasaran. Hasil sortasi selanjutnya dipindahkan ke dalam jurigen dan dibawa ke daratan. Ikan Cempedik dijual dengan berkeliling kampung atau ke pasar.

Ikan Cempedik menjadi komoditi perikanan yang disukai dan memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat Belitung Timur. Pemasaran Ikan Cempedik terbatas pada pasar lokal, namun seberapapun nelayan memperoleh Ikan Cempedik dapat dipastikan habis penjualannya pada hari yang sama dengan waktu penangkapan.



**Gambar 2.7. Penjualan Ikan Cempedik di Pasar Gantung yang Selalu Diminati Pembeli.**

Penjualan Ikan Cempedik menggunakan sistem calong atau mangkok atau kaleng susu. Ukuran calong pada masing-masing pedagang Ikan Cempedik berbeda-beda. Harga satu calong pada penjualan Ikan Cempedik di pasar Gantung adalah Rp.10.000,- sehingga satu kilogram Ikan Cempedik memiliki harga berkisar antara Rp.40.000,- hingga Rp50.000,-.

Rantai pemasaran Ikan Cempedik tidak selalu secara langsung dijual oleh penangkap Ikan Cempedik kepada pembeli, namun juga terdapat pengepul yang membeli per jurigen kepada nelayan dan menjual kembali secara eceran kepada masyarakat. Biasanya yang membedakan penjualan oleh nelayan secara langsung dengan melalui pengepul adalah ukuran calong dan kepenuhan pengisian calong saat menakar Ikan Cempedik.

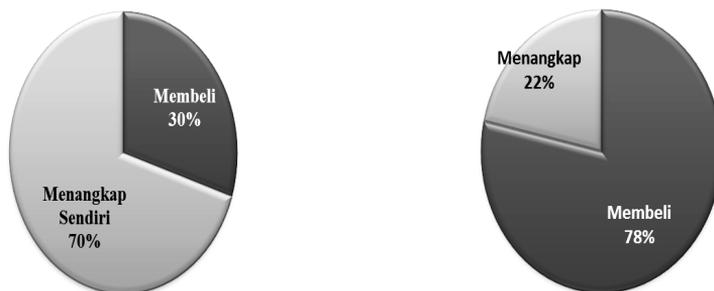


**Gambar 2.8. Pemasaran Ikan Cempedik di Kecamatan Gantung**

Masyarakat di Kecamatan Manggar dengan konsumsi Ikan Cempedik pada 79,07% responden menunjukkan pola cara konsumsi yang tidak berbeda dengan masyarakat Kecamatan Gantung. Ikan Cempedik yang dikonsumsi diperoleh melalui pembelian dari penjual ikan keliling maupun di pasar. Cara penjualannya juga menggunakan sistem calong sebagaimana metode di Kecamatan Gantung.

Pada masyarakat Kecamatan Membalong memiliki pendapat yang berbeda dengan masyarakat Kecamatan Gantung dan Kecamatan Manggar tentang konsumsi Ikan Cempedik meskipun 94,64 % responden menunjukkan mereka mengetahui tentang Ikan Cempedik dan 71,43% responden menyatakan mengkonsumsi Ikan Cempedik. Masyarakat Kecamatan Membalong lebih banyak mengkonsumsi Ikan Cempedik dari hasil penangkapan sendiri, sementara masyarakat Kecamatan Gantung dan Kecamatan Manggar lebih banyak mendapatkan Ikan Cempedik dari membeli.

Responden yang mengkonsumsi Ikan Cempedik di Kecamatan Membalong sebanyak 70% mendapatkan ikan dari menangkap ikan di sungai. Masyarakat menangkap Ikan Cempedik dengan menggunakan jaring pada sungai-sungai kecil di sekitar tempat tinggal mereka, sementara sebanyak 30% responden yang menyatakan mendapatkan Ikan Cempedik dari membeli menjelaskan lebih lanjut bahwa transaksi pembelian yang mereka lakukan dengan tetangga yang memperoleh Ikan Cempedik dari penangkapan ikan di sungai.



**Gambar 2.9. Cara Mendapatkan Ikan Cempedik untuk Konsumsi pada Masyarakat Kecamatan Membalong (kiri) dan Kecamatan Gantung.**

Kondisi ini menunjukkan perdagangan Ikan Cempedik sebagai komoditi ekonomis hanya terjadi di Kabupaten Belitung Timur yaitu Kecamatan Gantung dan Manggar. Pedagangan Ikan Cempedik di Kecamatan Membalong sangat terbatas pada kelebihan penangkapan ikan yang dijual pada tetangga sekitar rumah

nelayan saja. Hasil respondensi menunjukkan 78% responden di Kecamatan Gantung menyatakan mendapatkan Ikan Cempedik dari pembelian pada pedagang ikan keliling atau di pasar, sementara 22% responden mendapatkan ikan dengan menangkap secara mandiri di sungai. Penangkapan Ikan Cempedik mudah dilakukan saat volume air Sungai Lenggang bertambah dan menyebabkan sebagian air meluap keluar dari Bendungan Pice. Ikan Cempedik yang terhanyut keluar bendungan cenderung bergerombol dan bergerak ke arah bendungan sehingga memudahkan penangkapan. Metode penangkapan Ikan Cempedik lebih rinci terdapat pada Bab Etnoteknologi Penangkapan Ikan Cempedik.

Pendapat masyarakat tentang cara mendapatkan Ikan Cempedik juga berkorelasi dengan pengetahuan mereka tentang cara penangkapan Ikan Cempedik. Masyarakat Kecamatan Membalong yang mendapatkan Ikan Cempedik dengan menangkap sendiri menunjukkan hasil respondensi lebih mengetahui cara penangkapan Ikan Cempedik (85,71%) dibandingkan masyarakat Kecamatan Gantung (65,51%) dan Kecamatan Manggar (69,77%) dimana pada kedua kecamatan tersebut lebih banyak memperoleh Ikan Cempedik dari pembelian.

Terdapat pertanyaan tentang kesukaan masyarakat Belitung untuk mengkonsumsi Ikan Cempedik. Apakah masyarakat Belitung memilih Ikan Cempedik sebagai sumber protein karena menyukai cita rasa Ikan Cempedik atau masih mengutamakan ikan lain yang memiliki cita rasa lebih enak? Hasil respondensi menunjukkan bahwa seluruh responden masyarakat Kecamatan Gantung menyatakan menyukai cita rasa ikan tersebut untuk dikonsumsi. Cita rasa berbeda dengan adanya rasa cenderung pahit menjadi ciri khas Ikan Cempedik. Responden yang menyukai Ikan Cempedik, sebanyak 74,51% menyatakan Ikan Cempedik lebih enak dibandingkan ikan lainnya sehingga terdapat 25,49% masyarakat yang menilai terdapat ikan lain yang lebih disukai dibandingkan Ikan Cempedik.

Pada masyarakat di Kecamatan Manggar menunjukkan hasil respondensi yang tidak jauh berbeda dengan 100% responden

yang mengkonsumsi Ikan Cempedik juga menyukai cita rasa ikan tersebut dan 88,57% menyatakan Ikan Cempedik lebih disukai dari ikan lainnya. Pada masyarakat Kecamatan Membalong menunjukkan angka yang lebih rendah dimana 40% responden yang mengkonsumsi Ikan Cempedik yang menyatakan ikan tersebut lebih disukai dibandingkan ikan lainnya, sehingga sebagian besar masyarakat masih lebih menyukai cita rasa ikan lainnya dibandingkan Ikan Cempedik.

Kesukaan pada cita rasa Ikan Cempedik yang mendasari tingkat konsumsi Ikan Cempedik di Kabupaten Belitung Timur (Kecamatan Manggar dan Gantung) lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Belitung disamping adanya mitos-mitos tentang kecerdasan dan kesehatan yang diperoleh jika mengkonsumsi Ikan Cempedik. Menurut Ebrianto (2012), masyarakat Belitung Timur berlomba-lomba menangkap ikan ini pada awal musim penghujan karena rasa enak dan gurih mengkonsumsi ikan ini.

Masyarakat kepulauan yang umumnya memiliki pola konsumsi ikan laut pada pemenuhan sumber protein menunjukkan sedikit penyimpangan pada Kabupaten Belitung Timur dimana masyarakat memilih ikan sungai, yaitu Ikan Cempedik sebagai ikan yang disukai. Namun kondisi ini hanya terjadi saat musim panen penangkapan Ikan Cempedik yang tidak berlangsung lama. Saat Ikan Cempedik sulit ditemukan, masyarakat mengkonsumsi ikan laut sebagai sumber proteinnya.

**Tabel 2.2. Hasil Kuisisioner Konsumsi dan Rasa Ikan Cempedik**

No	Uraian	Membalong	Gantung	Manggar
1	Jumlah responden yang mengkonsumsi Ikan Cempedik	71,43 %	87,93%	79,07%
2	Jumlah Responden yang mengkonsumsi Ikan Cempedik dan menilai Ikan Cempedik lebih enak dibanding ikan lain	40%	74,51%	91,18%

Berdasarkan kesukaan dan jumlah responden yang mengkonsumsi Ikan Cempedik dapat diprediksi seberapa banyak ikan ini ditangkap setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi manusia. Ketika penangkapan dilakukan dalam jumlah besar tanpa memperhatikan kondisi ikan seperti ukuran ikan dan saat ikan matang gonad dan memijah, maka bukan tidak mungkin memunculkan potensi terjadinya penurunan populasi Ikan Cempedik di habitat aslinya. Apalagi ikan ini belum dikaji tentang potensi pengembangbiakannya sehingga dapat dipastikan belum ada yang memproduksi dalam wadah terkontrol diluar habitat alaminya.

Selain melihat potensi penurunan populasi, secara ekonomis kita bisa melihat adanya peluang budidaya Ikan Cempedik memiliki pasar yang sudah pasti yaitu masyarakat belitung timur. Kesan yang timbul pada masyarakat Pulau Belitung tentang Ikan Cempedik juga dapat memunculkan peluang sebagai oleh-oleh khas Kabupaten Belitung Timur. Tentunya penerapan Ikan Cempedik sebagai oleh-oleh saat ini belum memungkinkan akibat kontinuitas dan kapasitas produksinya terbatas dari tangkapan alam. Jika suatu saat nanti Ikan Cempedik berhasil dibudidayakan, maka pasar hasil budidayanya memiliki muara yang beragam baik untuk konsumsi lokal maupun sebagai penunjang pariwisata.





## **Etnoteknologi Penangkapan Cempedik**

### **A. Pendahuluan**

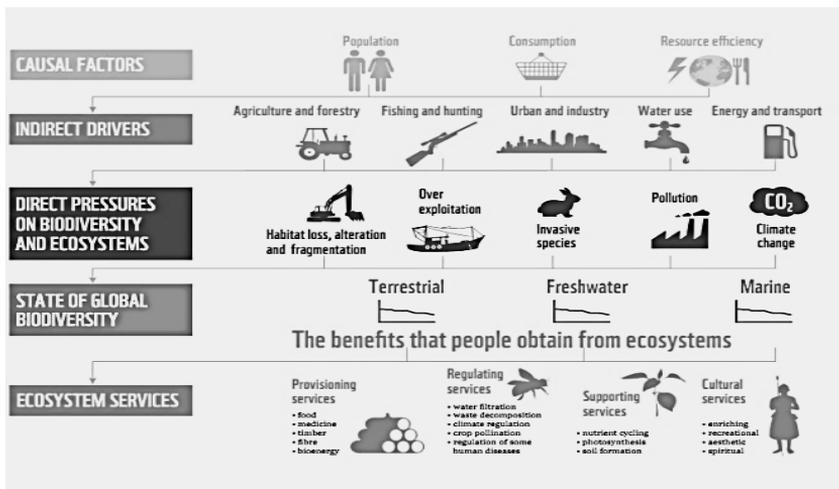
Salah satu pulau besar di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yaitu Pulau Belitung yang dikenal memiliki kandungan mineral berupa timah dan telah ditambang sejak ratusan tahun lampau, juga memiliki potensi sumberdaya hayati ikan air tawar. Sejumlah sungai di Pulau Belitung memberikan manfaat bagi masyarakat dengan keberadaan ikan air tawar. Salah satu jenis ikan air tawar yang populer di Pulau Belitung terutama di Kabupaten Belitung Timur adalah ikan dengan ciri adanya titik hitam pada pangkal ekor yang dinamakan oleh masyarakat Pulau Belitung sebagai Ikan Cempedik.

Hasil penangkapan Ikan Cempedik menjadi komoditi penting bagi masyarakat Kabupaten Belitung Timur dan ditunggu-tunggu kehadirannya sebagai sumber protein. Kondisi tersebut menjadikan adanya penangkapan dalam jumlah besar pada kurun waktu tertentu saat ikan ini banyak ditemui dan mudah ditangkap di sungai-sungai di Pulau Belitung. Penangkapan secara berlebihan, polusi perairan, modifikasi aliran, degradasi habitat serta invasi spesies asing menurut Kamal Mohammad (2011) menjadi penyebab menurunnya biodiversitas ikan air tawar.

Penangkapan berlebihan untuk memenuhi kebutuhan pasar Ikan Cempedik memberikan potensi penurunan biodiversitas di Pulau Belitung. Sutarno dan Setiawan (2015) menyatakan penyebab

utama hilangnya biodiversitas adalah kerusakan habitat, perubahan iklim (pemanasan global), eksploitasi yang berlebihan, pencemaran lingkungan, ketidaksengajaan/kecelakaan dan datangnya spesies asing. Faktor-faktor penyebab, pemacu, dan tekanan langsung berkontribusi terhadap degradasi keanekaragaman hayati global dan jasa ekosistem. Eksploitasi berlebihan, hilangnya habitat, dan masuknya spesies invasif mengancam keanekaragaman hayati dunia. Tingkat kepunahan saat ini 100 kali dari pada sebelum manusia berevolusi.

Kusmana (2015) menekankan tentang eksploitasi yang berlebihan akan menyebabkan menurunnya kelimpahan atau jumlah individu jenis-jenis yang dieksploitasi yang pada akhirnya mengakibatkan kelangkaan atau kepunahan dari jenis-jenis tersebut. Hal ini dapat terlihat pada kegiatan intensifikasi pertanian, perikanan, peternakan, dan kehutanan yang akan mengakibatkan berkurang atau hilangnya keanekaragaman hayati (*biodiversity*) bahkan rusaknya ekosistem. Keanekaragaman hayati adalah penting bagi umat manusia karena menyediakan bahan baku untuk makanan, obat-obatan dan industri. Meskipun kawasan lindung telah dibuat dan investasi dilakukan, kita perlu berbuat lebih banyak.



**Gambar 3.1. Faktor Penyebab Hilangnya Biodiversitas. (Sutarno dan Setiawan, 2015)**

Pembangunan berwawasan ekologi (Sachs, 1984 *dalam* Notohadiprawiro, 1987) tidak menganjurkan untuk kembali pada teknologi nenek moyang. Pembangunan memperhatikan budaya yang ada dalam masyarakat, keterampilan yang telah membudaya dalam masyarakat biasa dan etnoteknologi menjadikan manusia memaknakan dan menghubungkan dirinya dengan lingkungan mereka sendiri.

Penerapan sebuah teknologi pada sebuah masyarakat diharapkan memperhatikan aspek wawasan budaya. Pengembangan teknologi berwawasan budaya merupakan segala upaya dalam menggunakan atau merubah peralatan dan pengetahuan yang dimiliki suatu masyarakat atau suku bangsa tertentu dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam masyarakat. Etnoteknologi dihasilkan dan dikembangkan oleh masyarakat yang diwariskan dari generasi ke generasi berikutnya secara turun temurun.

Ahimsa (2007) *dalam* Kumalasari (2017) menyatakan etnoteknologi didefinisikan sebagai setiap upaya untuk mengubah peralatan dan pengetahuan tentang peralatan yang akan kualitas yang lebih baik dengan menggunakan pengetahuan yang ada dari masyarakat lokal (etnis) sebagai dasar, dan pengetahuan baru dari luar sebagai pengemudi proses mengubahnya. Widjayanti (2011) menambahkan bahwa pengetahuan ini tidak hanya mencakup berbagai klasifikasi dari unsur-unsur fisik lingkungan, tetapi juga aturan, norma-norma, nilai-nilai, dan pandangan hidup yang berbeda untuk membimbing, kontrol, dan menentukan manifestasi dari perilaku dan tindakan terhadap lingkungan. Begitu juga mencakup larangan, imperatif, dan berbagai pandangan tentang baik dan buruk, yang harus diikuti dalam kehidupan sehari-hari.

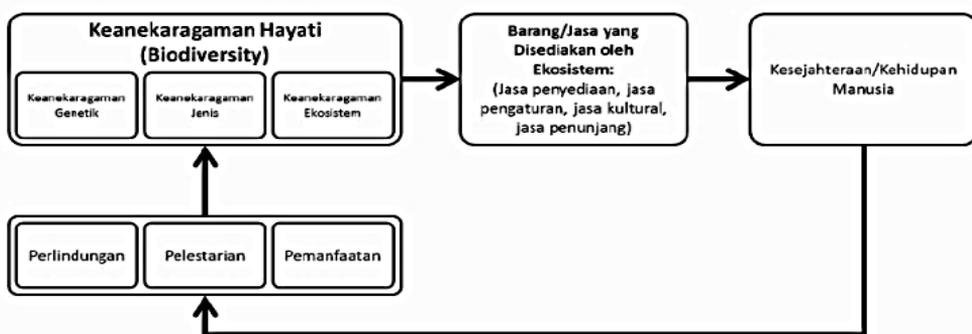
Amri dkk (2013) menjelaskan bahwa etnoteknologi dalam bidang penangkapan ikan yaitu peralatan sederhana yang digunakan oleh masyarakat tradisonal seperti senapan ikan, tombak, luka/bubu, jaring, jala, pancing bambu, rawai, sawuak-sawuak, posok, tanggok bambu, simotiak. Alat-alat ini terbuat dari bahan alam atau organik seperti kayu, rotan dan akar dan sama sekali tidak terbuat dari besi, paku dan kawat atau bahan berbahaya lainnya. Alat ini hanya memanfaatkan tenaga manusia ada yang bisa sendiri-sendiri dan ada yang memerlukan bantuan

orang lain. Adapun pengaruh dari penggunaan alat-alat tersebut ramah lingkungan tidak begitu besar dampak yang ditimbulkan baik terhadap ikan-ikan maupun terhadap lingkungannya.



**Gambar 3.2. Etnoteknologi Alat Tangkap Ikan pada Masyarakat Pangkalan Indarung Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau (Amri dkk, 2013)**

Pengetahuan dan cara pandang masyarakat di sekitar sungai di pulau Belitung terhadap Ikan Cempedik dapat menjadi gambaran tentang potensi menekan penurunan keberadaan ikan ini di sungai dan melandasi proses pengembangan Ikan Cempedik sebagai komoditi ekonomis penting di Pulau Belitung. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini dilaksanakan sebuah studi tentang etnozooologi Ikan Cempedik pada masyarakat sekitar sungai di Kabupaten Belitung dan Belitung Timur dengan tujuan untuk mempelajari pengetahuan tentang habitat, cara dan waktu penangkapan, pemasaran serta potensi pelestarian oleh masyarakat Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur. Selain itu, tujuan penelitian ini adalah mempelajari interaksi antara masyarakat Gantung dengan Ikan Cempedik pada aspek praktek, persepsi, dan representasinya.



**Gambar 3.3. Konsep Konservasi Biodiversitas. (Kusmana, 2015)**

## B. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah teknik *ethnodirect* dengan menggali informasi dari ahli lokal dan masyarakat terkait Ikan Cempedik. Cara pengambilan data menggunakan wawancara semi struktural dengan 1 responden pelaku usaha terkait Ikan Cempedik dan responden masyarakat pada setiap titik pengambilan sampel. Terdapat tiga sungai yang menunjukkan adanya penangkapan Ikan Cempedik dan dipilih sebagai lokasi studi, yaitu Sungai Lenggang di Kecamatan Gantung dan Kecamatan Manggar Kabupaten Belitung Timur dan Sungai Kembiri, Kecamatan Mebalong, Kabupaten Belitung.



**Gambar 3.4. Peneliti Bersama Narasumber dari Desa Gantung.**

Penggalian informasi diawali dengan wawancara terstruktur dan dilanjutkan dengan pendalaman sesuai temuan-temuan yang perlu dikajilebih mendalam pada saat wawancara dengan tokoh kunci. Wawancara pada masyarakat dibatasi pada materi wawancara terstruktur untuk mendapatkan respon tentang penangkapan Ikan Cempedik dari masyarakat. Pengambilan informasi dari tokoh kunci menggunakan metode wawancara sedangkan informasi masyarakat menggunakan kuisisioner.

**Tabel 3.1. Kuisisioner tentang Penangkapan Ikan Cempedik**

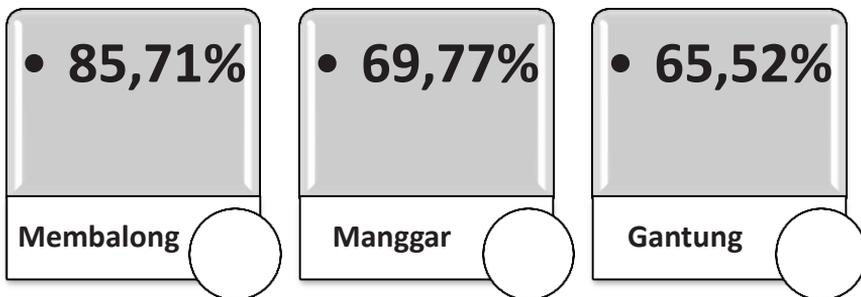
No	Pernyataan	YA	TIDAK
4	Apakah anda mengetahui musim ikan cempedik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Jika "YA", kapankah musimnya		
5	Apakah anda mengetahui cara menangkap ikan cempedik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Jika "YA", alat tangkap apa yang digunakan		

Informasi masyarakat tentang pengetahuan musim Ikan Cempedik dan cara penangkapan ikan dapat menjadikan dasar untuk memberikan penilaian dalam pengelolaan sumberdaya Ikan Cempedik. Data penelitian yang diperoleh dijelaskan secara deskriptif kualitatif sehingga dapat memberikan informasi yang representatif bagi pengembangan potensi Ikan Cempedik.

### C. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Alat Tangkap Ikan Cempedik

Hasil wawancara responden di tiga lokasi survey menunjukkan masyarakat Kecamatan Membalong lebih memahami teknik penangkapan Ikan Cempedik dibandingkan dengan masyarakat Kecamatan Manggar dan Gantung. 85,71% responden di Kecamatan Membalong mengetahui alat tangkap untuk penangkapan Ikan Cempedik, sementara responden Kecamatan Manggar dan Gantung yang mengetahui cara penangkapan Ikan Cempedik sebanyak 69,77% dan 65,52%.



**Gambar 3.5. Jumlah Responden yang Mengetahui Cara Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai.**

Pengetahuan tentang cara penangkapan Ikan Cempedik pada masyarakat Kecamatan Membalong dapat terjadi karena sebagian besar konsumsi Ikan Cempedik pada masyarakat tersebut diperoleh dari penangkapan secara mandiri di sungai. Kondisi berbeda pada masyarakat Kecamatan Manggar dan Gantung dimana masyarakat lebih banyak mendapatkan Ikan Cempedik dari penjual ikan dan pasar sehingga tidak memahami cara penangkapan Ikan Cempedik di sungai.

Menurut responden di Kecamatan Membalong, penangkapan Ikan Cempedik dilakukan dengan menggunakan alat tangkap aktif seperti jaring, tanggok, pukot, dan jala. Sementara responden di Kecamatan Manggar dan Gantung memiliki pengetahuan cara penangkapan Ikan Cempedik menggunakan alat tangkap pasif seperti bubu dan sero.

Cara penangkapan Ikan Cempedik yang dilakukan masyarakat Kecamatan Gantung cenderung menggunakan alat tangkap pasif dengan mengandalkan pergerakan atau migrasi ikan menjadikan minimnya hasil tangkapan Ikan Cempedik pada Sungai Langgang dan Sungai Lenggang pada musim kemarau. Alat tangkap penjebak yang diletakkan pada sisi sungai dan berdekatan dengan tanaman air akan mendapatkan hasil optimal saat terjadi pergerakan ikan melalui alat tangkap. Pada saat musim penghujan, alat tangkap berfungsi dengan baik dan menghasilkan puluhan kilogram Ikan Cempedik dengan adanya migrasi ikan. Namun tangkapan Ikan Cempedik juga melimpah saat muncul arus air sungai Lenggang saat pintu air bendungan Pice di buka meskipun tidak sedang terjadi hujan atau diluar musim penghujan. Ketika pintu bendungan Pice dibuka, maka timbul arus air akibat pergerakan air dari sungai menuju muara sungai Lenggang. Arus yang muncul diduga memicu pergerakan Ikan Cempedik untuk bergerak ke arah hulu melawan arus air sungai.

Berdasarkan kondisi tersebut muncul pendapat bahwa panen Ikan Cempedik bukan diakibatkan musim penghujan, namun lebih disebabkan oleh munculnya arus sungai Lenggang yang memaksa Ikan Cempedik menepi dalam upayanya melawan arus. Hal tersebut

didukung cara penempatan alat tangkap Ikan Cempedik yang menempatkan pintu masuk ikan diposisikan melawan arus sungai. Kehadiran arus sungai secara alami seringkali terjadi saat musim penghujan dimana terdapat massa air dalam jumlah besar masuk sungai dan bergerak menuju muara sungai. Kondisi bendungan yang telah berfungsi dengan baik memunculkan arus buatan saat dibukanya pintu Bendungan Pice dapat menjadi langkah untuk meningkatkan tangkapan Ikan Cempedik di luar musim penghujan.



**Gambar 3.6. Bubu Berbahan Waring (Kiri Atas) dan Bubu Berbahan Bambu / Rotan (Kanan Atas), serta Sero dan Bubu yang Dikeringkan (Bawah) sebagai Alat Tangkap Ikan Cempedik**

Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang diluar musim penghujan memang menyulitkan, karena tidak adanya arus menjadikan tidak ada ikan yang terjebak dalam sero. Alternatif yang digunakan pada musim kemarau adalah menggunakan bubu dengan atraktan sebagai daya tariknya.



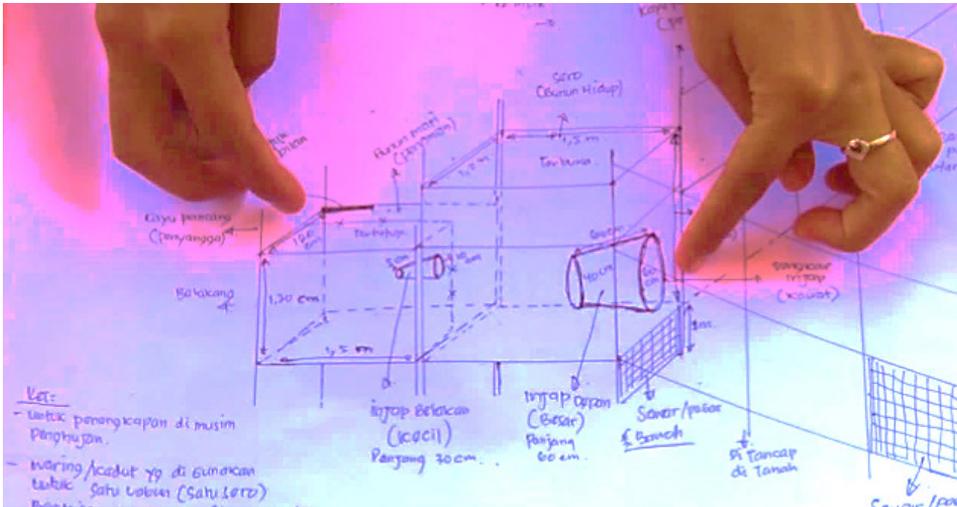
**Gambar 3.7. Pemasangan Alat Penjebak Ikan Cempedik (Kiri) dan Kegembiraan Tim Peneliti Cempedik Mendapatkan Sampel Ikan Cempedik di Luar Musim Penghujan.**

Ikan Cempedik pada musim kemarau diperoleh peneliti dengan melakukan pemasangan bubu dengan umpan berupa ikan asin yang dibakar. Aroma ikan asin bakar menarik perhatian Ikan Cempedik untuk masuk dan terjebak dalam bubu. Pembakaran memunculkan asam lemak dan asam amino pada ikan asin menarik sensor Ikan Cempedik untuk mendatangi umpan dan masuk ke bubu.

Selain itu, diperoleh juga informasi alat tangkap yang biasa digunakan oleh masyarakat untuk menangkap Ikan Cempedik di sungai Lenggang berupa siro. Siro yang digunakan nelayan memanfaatkan waring sebagai bahan bakunya. Terdapat dua ruangan yang dibuat pada siro untuk menangkap Ikan Cempedik ini. Pada ruang pertama memiliki pintu yang lebih besar dibandingkan pintu yang menghubungkan ruang pertama dengan ruang kedua. Upaya untuk mengarahkan ikan menuju pintu siro dilakukan dengan memasang penghadang di sisi kiri dan kanan siro dengan posisi mengerucut dengan bidang terkecil berada pada pintu siro.

Nelayan yang memasang Sero untuk menangkap Ikan Cempedik menggunakan perahu jukung dari kayu utuh yang hanya dapat dimuati oleh maksimal dua sampai tiga orang sebagai alat transportasinya di Sungai Lenggang. Nelayan menempatkan sero dan memanen hasil pagi dan sore hari. Ketika musim Ikan Cempedik,

seringkali nelayan bermalam di sungai untuk mengambil dan memilah Ikan Cempedik yang tercampur dengan ikan-ikan lainnya untuk dijual esok paginya. Di luar musim panen Ikan Cempedik, nelayan melakukan perawatan sero dengan membersihkan sero yang digunakan agar hasil tangkapannya dapat optimum.



**Gambar 3.8. Gambar Desain Sero yang Dibuat Nelayan Cempedik.**



**Gambar 3.9. Bentuk Alat Tangkap Sero untuk Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang.**



**Gambar 3.10. Tim Cempedik Menggunakan Perahu Jukung untuk Pengambilan Sampel Ikan Cempedik di Dusun Lintang.**



**Gambar 3.11. Nelayan Ikan Cempedik Berangkat Memasang Waring Sero dengan Perahu Jukung**

Penangkapan Ikan Cempedik di Bendungan Pice memiliki cara yang berbeda dengan penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang di Dusun Langgang. Masyarakat sekitar Bendungan Pice melakukan penangkapan pada Ikan Cempedik yang terbawa arus air menuju muara Sungai Lenggang. Ikan Cempedik yang berloncatan di pinggir bendungan ditangkap menggunakan jaring kecil yang diberi pegangan panjang sesuai kedalaman bendungan. Alat tangkap ikan ini tidak bersifat menjebak, namun mengarah pada mengumpulkan ikan yang terlihat bergerak dan berkumpul.



**Gambar 3.12. Aktivitas Penangkapan Ikan Cempedik di Bendungan Pice.**

Penangkapan Ikan Cempedik dengan pola ini hanya dapat dilakukan saat pintu air Bendungan Pice dibuka dan arus air yang keluar menuju muara Sungai Lenggang membawa Ikan Cempedik hanyut ke muara. Ikan Cempedik terlihat berloncatan melawan arus air bendungan untuk kembali ke atas bendungan. Kondisi air yang keruh menjadikan masyarakat tidak dapat mengetahui posisi Ikan Cempedik saat berada di bendungan, namun gerakan meloncatnya menjadi tanda posisi kumpulan Ikan Cempedik pada perairan tersebut. Ikan Cempedik hasil tangkapan di Bendungan Pice dikumpulkan dengan wadah berbahan waring dan direndam dalam air Sungai Lenggang untuk mempertahankan Ikan Cempedik masih dalam keadaan hidup selama proses penangkapan.

Penangkapan Ikan Cempedik di Bendungan Pice menggunakan alat pengumpul dilakukan di sisi kiri dan kanan bendungan bagian arah ke muara sungai. Memanfaatkan bangunan dibagian bawah bendungan, masyarakat mengumpulkan Ikan Cempedik yang terhanyut arus yang muncul di bendungan. Tidak diperlukan pemilihan lokasi pengumpulan Ikan Cempedik, yang perlu diperhatikan adalah waktu saat munculnya aliran air melewati bendungan dalam jumlah besar atau saat pintu air bendungan dibuka serta pengamatan Ikan Cempedik berlompatan dalam gerombolannya.

Penangkapan Ikan Cempedik di Bendungan Pice memanfaatkan sejumlah Ikan Cempedik yang terbawa arus menuju muara Sungai Lenggang. Kondisi muara Sungai Lenggang yang berhubungan dengan perairan laut menjadikan salinitas pada perairan di bawah Bendungan Pice lebih tinggi dibandingkan perairan sebelum bendungan. Ikan Cempedik yang terkena arus berusaha menghindari arus bendungan dan terhanyut lebih jauh sehingga sebagian besar ikan berada di pinggir bendungan. Kondisi salinitas yang berbeda memaksa Ikan Cempedik berusaha untuk kembali pada air tawar sehingga Ikan Cempedik berloncatan di pinggir bendungan dan memudahkan masyarakat mengambil Ikan Cempedik dengan alat pengumpul berbahan jaring.

Penangkapan Ikan Cempedik dilakukan masyarakat Kecamatan Gantung menggunakan bubu dan sero sebagai alat tangkap penjebak. Kondisi yang serupa dilakukan masyarakat sekitar Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah yang menggunakan alat yang dinamakan pengilar dan seruak untuk menangkap ikan air tawar dimana salah satu tangkapannya adalah *Osteochilus spilurus* yang merupakan ikan yang memiliki kemiripan morfologi dengan Ikan Cempedik. Pengilar memiliki kemiripan dengan sero yang menggunakan bahan waring, sementara seruak memiliki kemiripan dengan bubu yang digunakan untuk menjebak ikan di sungai (Febrian dkk, 2013).

Perangkap merupakan alat yang sifatnya tidak bergerak yang berbentuk kurungan” yang menjebak ikan untuk masuk. Keberhasilan alat ini dalam menangkap ikan sangat tergantung pada jenis ikan dan pola pergerakan (migrasi) ikan tersebut. Ada beberapa jenis bahan yang sering digunakan untuk membuat perangkap yang tergantung dari jenis ikan yang akan ditangkap dan lokasi penangkapan. Alat tangkap jenis ini umumnya tidak selektif terhadap jenis dan ukuran ikan tertangkap (Coremap II, 2006).

Penggunaan bahan waring sebagai penutup sero yang memiliki ukuran lubang kecil menyebabkan ukuran Ikan Cempedik tertangkap semakin beragam hingga ukuran kecil. Penangkapan yang tidak selektif ukuran memungkinkan terjadinya penangkapan berlebihan pada habitat Ikan Cempedik. Penggunaan sero juga menunjukkan bahwa nelayan Ikan Cempedik memahami lokasi, waktu dan arah migrasi Ikan Cempedik sehingga mampu menempatkan sero pada arah dan lokasi yang tepat.

## **2. Lokasi Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang**

Keberadaan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang telah dipahami oleh nelayan penangkap Ikan Cempedik. Daerah aliran Sungai Lenggang yang mempunyai luas 598 km<sup>2</sup> dan panjang sungai utama 38,6 km. Sungai Lenggang yang memiliki badan sungai yang luas dan ditumbuhi rasau atau tanaman air baik dipinggir maupun di bagian tengah sungai menjadikan masing-masing nelayan dapat

memilih dan menentukan titik-titik yang dinilai potensial untuk menempatkan alat penangkap Ikan Cempedik. Nelayan penangkap Ikan Cempedik umumnya menggunakan sero atau *set net* untuk mendapatkan jumlah Ikan Cempedik yang banyak.

Nelayan memiliki penguasaan medan sungai Lenggang yang juga dikenal terdapat banyak buaya ini. Penguasaan ini ditunjukkan dengan kemampuan nelayan untuk menggambarkan peta sungai Lenggang lengkap dengan keterangan-keterangannya yaitu arongan (air yang sangat dalam atau palung sungai dengan kedalaman 5-20 meter), rapak (air yang dangkal dengan kedalaman 0-3 meter) dan telage bulan (cekungan air berbentuk bulat dan lebih dalam). Penempatan sero untuk menangkap Ikan Cempedik dilakukan berdekatan dengan rasau.



**Gambar 3.13. Sungai Lenggang yang Ditumbuhi Rasau.**

Penempatan Sero yang menghasilkan tangkapan Ikan Cempedik dalam jumlah besar menunjukkan nelayan memahami lokasi-lokasi yang dilewati migrasi Ikan Cempedik, sebagaimana pada Gambar 3.16, dimana nelayan menempatkan sero pada bagian tengah sungai di dekat *rasau* yang berada di sekitar bagian dalam sungai Lenggang. Lokasi tersebut diyakini menghasilkan tangkapan Ikan Cempedik yang cukup besar pada musim penghujan dan terbukti pada awal musim penghujan Bulan Desember 2015 diperoleh Ikan Cempedik sekitar 2 jurigen dengan kurang lebih 20 kg Ikan Cempedik setiap jurigen.





**Gambar 3.16. Pelaku Penangkapan Ikan Cempedik Membersihkan Sero dan Lengan Sero yang Telah Terpasang di Sungai**

### **3. Waktu Penangkapan Ikan Cempedik**

Perbedaan pendapat terjadi antara responden di Kecamatan Membalong dengan responden di Kecamatan Manggar dan Gantung. Sebanyak 85,71% responden di Kecamatan Membalong yang mengetahui cara penangkapan Ikan Cempedik menyatakan Ikan Cempedik mencapai musim panen penangkapan pada musim kemarau. Hal sebaliknya dinyatakan oleh responden di Kecamatan Manggar dan Gantung yang menyatakan Ikan Cempedik mencapai musim panen pada musim penghujan atau lebih spesifik pada awal musim penghujan.

Kedua pendapat yang berbeda tersebut dapat dimaklumi karena pengalaman kedua masyarakat yang juga berbeda. Masyarakat Kecamatan Gantung dan Manggar mengetahui penjualan Ikan Cempedik dalam jumlah besar saat awal musim penghujan, sedangkan di Kecamatan Membalong menjadi mudah mencari Ikan Cempedik saat musim kemarau.



**Gambar 3.17. Hasil Wawancara pada Pengetahuan tentang Musim Panen Ikan Cempedik**

Masyarakat Membalong mencari Ikan Cempedik saat musim kemarau dimana pada saat tersebut, sungai-sungai kecil mengalami kekeringan dan air menjadi dangkal. Terdapat kolam-kolam air yang tidak terhubung satu sama lain dalam sungai. Ketika kondisi tersebut terjadi maka gerombolan Ikan Cempedik menjadi sulit menghindari alat tangkap aktif yang digunakan nelayan seperti jaring, jala, pukot atau lainnya. Air yang dangkal memudahkan nelayan melihat lokasi gerombolan Ikan Cempedik dan dapat melakukan penangkapan pada lokasi yang tepat.

Penangkapan Ikan Cempedik yang diketahui masyarakat Gantung pada musim penghujan, sebenarnya tidak utuh selama musim penghujan. Namun penangkapan Ikan Cempedik dalam jumlah besar terjadi pada 7 hingga 10 hari pertama musim penghujan, dimana terjadi pergerakan arus sungai yang cukup besar pada saat tersebut. Pada awal musim penghujan, terjadi penambahan volume air yang cukup besar ke dalam Sungai Lenggang. Penambahan

volume air menyebabkan terjadinya arus pada Sungai Lenggang dan Ikan Cempedik cenderung menghindari arus dengan bergerak melawan arus pada bagian-bagian sungai dengan arus terlemah yaitu pada rasau-rasau.

Selain pada awal musim penghujan, hasil tangkapan Ikan Cempedik juga meningkat saat pintu air Bendungan Pice dibuka yang mengakibatkan adanya arus air dari hulu menuju hilir dengan berkurangnya volume air yang turun ke muara Sungai Lenggang. Penangkapan ikan di Bendungan Pice juga memiliki waktu yang sama dengan penangkapan menggunakan sero dimana volume air yang bertambah di Sungai Lenggang memicu berlebihnya volume air dan meluap keluar dari Bendungan Pice menuju muara sungai. Luapan air sungai menghanyutkan Ikan Cempedik dan memberi kesempatan masyarakat untuk mengumpulkan Cempedik yang terhanyut.

Pada penelitian Bulan Desember 2015 yaitu pada saat musim penghujan, hasil tangkapan Ikan Cempedik cukup besar dengan masing-masing sero mampu menghasilkan 2 jerigen setiap pemanenan. Umumnya setiap nelayan Ikan Cempedik memiliki setidaknya 3-4 sero yang ditempatkan pada beberapa lokasi berbeda. Sero yang telah penuh ikan yang dipilih untuk dipanen lebih dahulu, sementara pada sero yang masih belum penuh atau sedikit menjebak ikan dibiarkan untuk dilihat lagi keesokan harinya. Kondisi tersebut dapat diartikan masing-masing sero mampu menghasilkan 2 jerigen volume 20 liter setiap 3 hari pada musim penghujan. Dalam satu jerigen Ikan Cempedik diperkirakan terdapat 50 calong yang merupakan satuan penjualan Ikan Cempedik menggunakan mangkok plastik. Satu kilogram Ikan Cempedik terdiri dari 4-5 calong sehingga dalam satu jerigen terdapat 10-12 kg Ikan Cempedik.

Penangkapan Ikan Cempedik dalam jumlah besar terjadi pada awal-awal musim penghujan disebabkan karena adanya migrasi Ikan Cempedik pada saat tersebut. Kemampuan melawan arus yang rendah menjadikan Ikan Cempedik bermigrasi pada bagian pinggir sungai yang banyak ditumbuhi rasau. Menurut Sulistiyarto *et al*

(2007), perubahan musim mengakibatkan perubahan kualitas air maupun luas dan volume perairan rawa lebak. Perubahan kualitas air mengakibatkan ikan yang tidak dapat mentoleransi kondisi tersebut akan melakukan migrasi. Perubahan kedalaman air juga merupakan perangsang ikan melakukan migrasi untuk bereproduksi.

Aktivitas penangkapan ikan yang dilakukan pada musim penghujan sama seperti yang dilakukan pada Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di Aceh (Brojo et al. 2001). Pertumbuhan populasi ikan di alam sangat tergantung pada strategi reproduksi dan respons terhadap perubahan lingkungan. Selama musim hujan (banjir), ikan pada umumnya memasuki perairan pedalaman hingga ke daerah rawa-rawa untuk melakukan pemijahan (Lisna, 2011).

Sebagian besar ikan melakukan pemijahan selama beberapa kali dalam masa hidupnya. Ikan-ikan di daerah tropis memijah sepanjang tahun, namun sebagian ikan melakukan pemijahan pada awal musim hujan terutama ikan penghuni sungai. Salah satu contoh adalah analisis terhadap TKG dan IKG menunjukkan Ikan Pirik (*Lagusia micracanthus Bleeker*) memijah pada Bulan September-November atau akhir musim kemarau dan awal musim penghujan (Nur, 2015). Oleh karena itu, hasil tangkapan Ikan Cempedik di musim penghujan didapati telah mengeluarkan telur saat dilakukan striping (pemijatan pada bagian perut ke arah lubang pengeluaran untuk mengeluarkan telur dalam perut ikan).

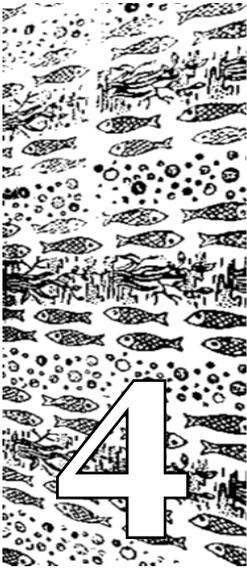
Penangkapan Ikan Cempedik pada musim penghujan selalu dalam jumlah besar setiap tahunnya tidak lepas dari kebiasaan masyarakat Kabupaten Belitung Timur menggunakan peralatan tangkap yang ramah lingkungan. Penggunaan bubu / sero yang merupakan alat tangkap pasif dengan umpan berupa ikan asin pada hampir semua pencari Ikan Cempedik diindikasikan menjadi penyebab populasi Ikan Cempedik di habitatnya tidak terganggu. Pada masyarakat sekitar Sungai Lenggang juga memiliki kearifan lokal berupa larangan untuk memasuki kawasan tertentu dengan mitos membahayakan atau menimbulkan resiko bagi siapapun yang memasukinya menjadikan kawasan-kawasan tersebut terjaga kealamiannya. Ketakutan pada bahaya buaya di Sungai Lenggang

juga menyeleksi nelayan pencari ikan di sungai tersebut terbatas pada masyarakat sekitar sungai yang telah memahami tentang kondisi Sungai Lenggang dan menekan terjadinya penangkapan besar-besaran akibat kehadiran nelayan pendatang.



**Gambar 3.18. Tim Cempedik Bersama Nelayan Ikan Cempedik di Dusun Langkang, Desa Lintang, Kecamatan Gantung.**





## Ekologi Habitat Ikan Cempedik

### A. Pendahuluan

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dengan lingkungannya. Berasal dari bahasa Yunani yaitu *oikos* (habitat) dan *logos* (ilmu). Ekologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari baik interaksi antar makhluk hidup maupun interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya. Istilah ekologi pertama kali dikemukakan oleh Ernst Haeckel (1834-1914) (Hutagalung RA, 2010).

Pembahasan ekologi tidak lepas dari pembahasan ekosistem dengan berbagai komponen penyusunnya, yaitu faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik antara lain suhu, air, kelembaban, cahaya, dan topografi, sedangkan faktor biotik adalah makhluk hidup yang terdiri dari manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroba. Ekologi juga berhubungan erat dengan tingkatan-tingkatan organisasi makhluk hidup, yaitu populasi, komunitas, dan ekosistem yang saling mempengaruhi dan merupakan suatu sistem yang menunjukkan kesatuan.

Ekologi dapat dibagi menjadi autekologi dan sinekologi. Autekologi membahas sejarah hidup dan pola adaptasi individu-individu organisme terhadap lingkungan. Sinekologi membahas golongan atau kumpulan organisme yang berasosiasi bersama sebagai satu kesatuan. Apabila studi dilakukan untuk mengetahui hubungan jenis ikan dengan lingkungannya, kajian ini bersifat autekologi. Apabila studi dilakukan untuk mengetahui karakteristik lingkungan dimana ikan itu hidup, maka pendekatannya bersifat sinekologi.

Manusia sebagai bagian dari alam semesta dan berbekal akal dan pikirannya saat ini sebagian telah menjadi monster bagi dirinya sendiri, makhluk lain, dan lingkungannya. Kegiatan-kegiatan untuk mensejahterakan dirinya justru menjadi malapetaka. Penggunaan bahan berbahaya dan tidak ramah lingkungan pada bidang perikanan yang bertujuan untuk meningkatkan hasil panen meninggalkan permasalahan pada lingkungan maupun ikan di habitat aslinya jika perlakuannya. Di dalam Q.S. Ar Ruum ayat 41:

*Telah nampak kerusakan di darat dan di laut akibat perbuatan tangan manusia, Allah menunjukkan kepada mereka sebagian dari akibat perbuatan mereka agar mereka kembali ke jalan yang benar.*

Aplikasi ilmu ekologi dengan prinsip-prinsip dasarnya apabila dipergunakan secara benar dan bertanggungjawab sebenarnya dapat memperbaiki segala kerusakan yang telah terjadi dan mencegah terulangnya peristiwa-peristiwa yang sangat tidak diinginkan. Ekologi

menganut prinsip keseimbangan dan keharmonisan semua komponen alam. Ekologi memandang makhluk hidup sesuai dengan perannya masing-masing dan memandang individu dalam spesies menjadi salah satu unsur terkecil di alam. Semua makhluk hidup di alam memiliki peran yang berbeda dalam menyusun keharmonisan irama keseimbangan sebagaimana firman Tuhan dalam Q.S Al Hijr (15) ayat 19-21:

*Kami telah hamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan segala sesuatu menurut ukuran. Dan Kami telah jadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan Kami ciptakan pula makhluk-makhluk yang kamu sekali-sekali bukan pemberi rizki kepadanya. Dan tidak ada sesuatupun melainkan kepada sisi Kami-lah khasanahnya dan Kami tidak menurunkannya melainkan dengan ukuran yang tertentu.*

Pulau Belitung merupakan salah satu pulau terbesar yang berada di gugusan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang sejak lama dikenal sebagai pulau penghasil timah. Timah selain memberikan kekayaan materi bagi manusia, juga memberikan kerusakan bagi alam.

Citra A.I (2013) menyatakan bahwa pada dasarnya masyarakat Provinsi Kepulauan Bangka Belitung terbelah dalam dua kelompok ketika menyikapi masalah pertimahan. Kelompok pertama adalah orang-orang yang menganggap bahwa kondisi pertimahan di Kepulauan Bangka Belitung mendatangkan manfaat yang besar bagi masyarakat. Roda ekonomi berputar sebagai akibat perputaran uang timah yang besar, masyarakat tidak lagi menjadi penonton, dan ini adalah perwujudan dari otonomi daerah yang memberikan hak penguasaan lebih besar kepada Pemerintah Daerah. Argumentasi kelompok pertama umumnya didengungkan oleh kelompok yang menikmati keuntungan besar dalam bisnis pertimahan, baik pelimbang, penambang, pengusaha, pebisnis, maupun jaringan mafia.

Kelompok kedua adalah mereka yang beranggapan bahwa praktik pertimahan yang berkembang selama 13 tahun terakhir ini lebih banyak memberikan dampak seperti kerusakan lingkungan, dekadensi moral dan tidak berdampak pada kesejahteraan masyarakat secara langsung. Kelompok ini umumnya adalah aktivis lingkungan, akademisi, dan sebagian pejabat. Kedua kelompok ini melihat dari perspektif berbeda, namun satu hal yang pasti bahwa pergerakan kelompok kedua umumnya hanya sampai pada level wacana.



**Gambar 4.1. Sungai Buding di Belitung Timur yang Mengalami Kekeruhan Diduga Akibat Penambangan Timah (Belitungpos, 2017b)**



**Gambar 4.2. Kegiatan Penertiban Tambang Ilegal Desa Selingsing, Kecamatan Gantung (Belitungpos, 2017b)**

Sungai Buding di Desa Buding Kecamatan Kelapa Kampit, Kabupaten Belitung Timur telah ditetapkan sebagai kawasan pariwisata dan ekonomi terpadu. Kondisi Sungai Buding saat ini sudah berubah warna, menjadi keruh kecoklatan diduga akibat pencemaran. Diduga yang menyebabkannya adalah adanya limbah aktivitas tambang kiriman dari luar desa (Belitungpos, 2017b).



**Gambar 4.3. Ponton Apung Penambang Timah Ilegal di Perairan.**

Penertiban penambangan timah ilegal ini sebagai tindak lanjut dari laporan masyarakat terhadap aktivitas penambangan timah ilegal dengan menggunakan alat tambang inkonvensional (TI) rajuk, yang merusak kebun warga di sekitar Sirkuit Pulau Dapor Desa Selinsing, Kecamatan Gantung. Selain itu, akibat dari aktivitas tambang timah ilegal itu sudah mencemari Daerah Aliran Sungai (DAS) Lenggang dan mencemari Sumber baku air minum PDAM Gantung (Belitungpos, 2017a).

Sumberdaya hayati ikan di Sungai Lenggang mengalami permasalahan dengan penambangan timah di perairan sungai, termasuk pada Ikan Cempedik. Peningkatan kekeruhan partikel pada air sungai memberikan perubahan beberapa parameter kualitas air dan berefek secara langsung maupun tidak langsung terhadap produktifitas Ikan Cempedik di perairan sungai.

Penambangan timah juga berakibat pada perubahan keasaman air dimana terjadi kecenderungan nilai pH menjadi lebih asam. Kurniawan (2012) menyatakan lahan-lahan basah bekas penambangan timah di Bangka Belitung khususnya pada kolong (danau yang terbentuk akibat penambanagn timah) memiliki pH asam mencapai 3 pada saat masih berumur muda atau ditinggalkan tidak ditambang lagi dalam waktu 0-5 tahun. Semakin bertambahnya waktu, pH air kolong meningkat hingga mendekati netral. Waktu yang dibutuhkan untuk pemulihan nilai pH air kolong mencapai 10–20 tahun.

Air sungai sebagai media hidup pada habitat asli Ikan Cempedik memerlukan kajian untuk mengetahui keadaannya. Habitat adalah tempat suatu makhluk hidup tinggal dan berkembang biak. Pada dasarnya, habitat adalah lingkungan fisik di sekeliling populasi suatu spesies yang mempengaruhi dan dimanfaatkan oleh spesies tersebut. Menurut Clements dan Shelford (1939), habitat adalah lingkungan fisik yang ada di sekitar suatu spesies.

Hasil kajian dapat memberikan penilaian terhadap program yang diupayakan dimasa mendatang seperti konservasi Sungai Lenggang, penguatan aplikasi peraturan, dan proses budidaya Ikan Cempedik di lingkungan buatan.

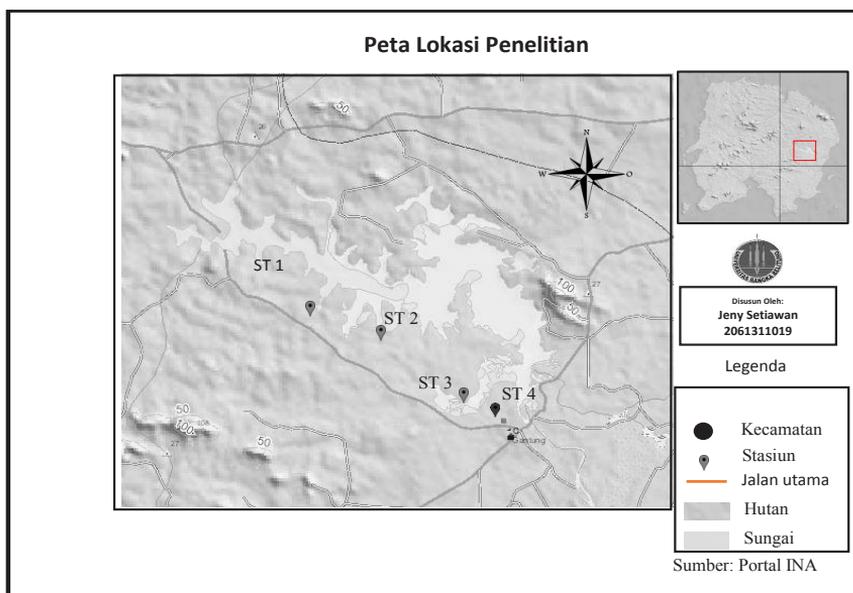
## B. Metode

Penelitian studi fitoplankton dilakukan di sungai Lenggang Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur, pada Bulan Desember 2016 hingga April 2017. Koordinat pengambilan sampel penelitian dapat dilihat pada Table 4.1.

**Tabel 4.1. Koordinat Lokasi Sampling Kualitas Air.**

.No	Stasiun	Nama Stasiun	Koordinat
.1	I	Sungai Desa Lintang	02°54'03,4"LS - 108°06'10,7"BT
.2	II	Sungai Desa Langkang	02°55'09,7"LS - 108°06'35,3"BT
.3	III	Sungai Desa Lenggang	02°57'36,1"LS - 108°09'09,8"BT
.4	IV	Bendungan Pice Besar	02°57'32,5"LS - 105°09'59,4"BT

Koordinat lokasi penelitian diperoleh menggunakan GPS yang diukur langsung di lapangan. Lokasi penelitian diperoleh menggunakan Google Map yang telah diberi titik koordinat masing-masing stasiun, kemudian di hubungkan ke dalam portal INA. Gambar lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Kualitas Air dan Penilaian Habitat.**

Dari hasil survei pada lokasi penelitian yang telah dilakukan diperoleh 4 lokasi sampling yang merupakan lokasi pengambilan sample. Lokasi tersebut berada pada 3 desa yaitu Stasiun 1 berada pada Desa Lintang, Stasiun 2 berada pada Desa Langkang dan Stasiun 3 Desa Lenggang dan 4 berada pada Desa Cangu. Pengambilan sample dilakukan pada pukul 06.00-08.00 WIB, 11.00-13.40 WIB dan 15.00-17.00 WIB. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang bertujuan menjelaskan fenomena atau kejadian yang ada menggunakan data-data yang telah diperoleh untuk menggambarkan karakteristik suatu perairan (Sugiyono, 2008).

**Tabel 4.2. Alat dan Bahan Penelitian Penilaian Kualitas Air**

<b>.No</b>	<b>Alat</b>	<b>Kegunaan</b>
.1	Botol sample 100 ml	Menyimpan sample
.2	Ember 10 L	Mengambil air sample dari lokasi
.3	<i>Coolbox</i>	Menyimpan sample
.4	Botol 1,5 L	Mengukur kecepatan arus
.5	<i>Secchi disk</i>	Mengukur kecerahan perairan
.6	Tali	Mengikat botol 1,5 L
.7	Kamera	Mendokumentasikan penelitian
.8	Termometer	Mengukur suhu perairan
.9	pH meter	Mengukur pH perairan
.10	DO meter	Mengukur kandungan Oksigen Terlarut

Pengambilan sampel air menggunakan CTD (*Conductivity Temperature Depth*) dimana sample air yang di ambil pada bagian permukaan air dan dilakukan pengukuran parameter kualitas air secara insitu untuk pengukuran DO, pH, Suhu, Arus dan Kekерuhan. Pengukuran Fosfat dan Nitrat diambil sebanyak 250 ml setiap stasiun untuk dilakukan pengujian secara ex situ. Pengumpulan data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data dari berbagai literatur yang sesuai dengan identifikasi plankton. Literatur tersebut dijadikan acuan maupun pembandingan yang dapat mendukung dalam pengolahan data.

### C. Hasil dan Pembahasan

Ikan Cempedik yang menjadi bahan penelitian ini memiliki keunikan pada habitat aslinya dimana Ikan Cempedik muncul dan dapat dimanfaatkan secara ekonomis oleh masyarakat sekitar sungai pada musim penghujan terutama pada saat curah hujan tertinggi, yaitu pada Bulan Desember dan Januari.

Berdasarkan informasi dari masyarakat umum di Kabupaten Belitung Timur, Ikan Cempedik banyak dijual di pasar Gantung pada saat musim penghujan dan tidak ditemui penjual Ikan Cempedik pada musim kemarau. Kondisi tersebut menjadikan munculnya asumsi masyarakat Kabupaten Belitung Timur bahwa Ikan Cempedik hanya muncul pada musim penghujan dan karena disukai oleh masyarakat Kabupaten Belitung Timur khususnya wilayah Kecamatan Gantung, maka kehadiran ikan ini selalu ditunggu-tunggu.

Keberadaan Ikan Cempedik menurut masyarakat hanya pada musim penghujan, namun saat dilakukan sampling pada musim kemarau (Bulan September-Oktober) juga diperoleh sejumlah tangkapan ikan meskipun tidak sebanyak pada musim penghujan.



**Gambar 4.5. “Rasau” di Sungai Menjadi Tempat Ditemukannya Ikan Cempedik**

Penentuan stasiun pengambilan contoh dilakukan dengan pendekatan tujuan tertentu (*purposive sampling*) yang didasari pada pengamatan empiris masyarakat. Masyarakat penangkap Ikan Cempedik memberikan informasi lokasi-lokasi tempat diperolehnya tangkapan dan keberadaan Ikan Cempedik. Ikan Cempedik yang cenderung berlindung di sekitar tanaman air, seperti kumpai air, rasau, ataupun rerumputan dan tumbuhan lainnya yang mati di dasar perairan.



**Gambar 4.6. Stasiun Penelitian di Sungai Lenggang**

Pada empat foto diatas (dari kiri atas searah jarum jam) menunjukkan pendaratan ikan di Dusun Langkang, badan Sungai Lenggang, Bendungan Pice kecil dan Bendungan Pice besar. Kualitas fisik, kimia, dan biologi di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh aktivitas yang memanfaatkan sumberdaya baik di daratan ataupun di perairan itu sendiri. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa perairan tempat ditemukannya Ikan Cempedik merupakan daerah yang mengalami fluktuasi suhu yang cepat, tembus cahaya matahari, serta relatif tidak

dalam. Struktur perairan ini merupakan karakteristik dari daerah litoral. Menurut Adjie dan Utomo (2011) serta Samuel dan Subagja (2011), kualitas perairan di daerah litoral cenderung tidak mengalami perubahan suhu yang terlalu ekstrem, yaitu berkisar antara 24-30°C hingga 29-32°C dengan tingkat kecerahan 1-5m. Menurut Astuti et al., (2009), tingkat kecerahan di zona litoral cukup tinggi dan cahaya matahari dapat menembus hingga dasar perairan yang berpasir. Cahaya matahari ini akan mendukung proses fotosintesis fitoplankton maupun tumbuhan air sehingga lebih subur dibandingkan zona lainnya. Selain itu, konsentrasi karbon dioksida bebas rendah dan konsentrasi oksigen berada dalam kisaran > 3 mg/l sehingga dapat mendukung kehidupan biota air.

**Tabel 4.3. Hasil Pengamatan Suhu, pH, DO pada Stasiun Penelitian**

Stasiun	Waktu Pengamatan	Titik 1			Titik 2			Titik 3			
		Suhu	pH	DO	Suhu	pH	DO	Suhu	pH	DO	
<b>WIB</b>											
Sungai Lintang	Pagi (7-9)	29,1	5		29,4	5		29,2	5		
		29,2	5		29,3	5		29,2	5		
	Siang (11-13)	29,1	5	5,91	29,4	5	5,41	29,2	5	5,64	
		29,2	5		29,3	5		29,2	5		
	Sore (16-17.30)	32,8	5		34,2	5		31,8	5		
		30,6	5		30,7	5		30,5	5		
	Sungai Lenggang	Pagi (7-9)	28,7	5		29,0	5		28,8	5	
			28,9	4		29,0	5		29,1	5	
		Siang (11-13)	30,2	5	5,30	29,9	4	5,25	28,7	5	5,06
			30,7	4		28,4	5		29,0	4	
Sore (16-17.30)		29,8	5		30,4	5		30,1	5		
		30,2	5		30,6	5		29,8	5		
Pice Besar	Pagi (7-9)	26,5	5		26,6	5		26,5	5		
		34,2	5		34,8	6		27,2	6		
	Siang (11-13)	32,8	5	6,09	33,8	6	6,13	32,0	5	5,99	
		31,0	5		30,8	5		31,8	5		
	Sore (16-17.30)	32,2	5		32,3	7		29,6	6		
		30,1	5		31,2	6		30,3	6		

Pice Kecil	Pagi (7-9)	26,7	6	6,19	26,6	6	6,75	29,6	6
		25,8	6		26,1	6		26,0	5
	Siang	30,7	6	30,4	6	31,7	6		
		34,9	6	33,4	5	33,2	5	5,85	
	Sore	30,0	6	30,0	6	29,6	6		
		29,6	6	28,8	6	30,0	6		
	(16-17.30)								

Pada perairan Sungai Lenggang sebagian besar wilayahnya meskipun memiliki kedalaman hingga lebih dari 5 meter, namun dasar sungai terlihat jelas karena jernihnya air sungai. Nilai kecerahan yang tinggi menjadikan sinar matahari mampu masuk hingga dasar sungai dan memberikan produktifitas oksigen yang lebih baik dengan tumbuhan hijau hingga dasar sungai. Menurut Nurudin (2013), berdasarkan intensitas cahaya, ekosistem air tawar dibedakan menjadi tiga daerah dimana salah satunya daerah litoral yang merupakan daerah air dangkal sehingga sinar matahari dapat menembus sampai dasar perairan. Organisme di daerah ini ditumbuhi tanaman yang berakar (bakung dan rasau) serta hewan seperti udang, ikan-ikan kecil (*Rasbora* spp., *Betta* sp., *Hemirhamphodon* sp. dan sebagainya).



**Gambar 4.7. Kejernihan Air Sungai Lenggang.**

Nilai pH optimal untuk pertumbuhan ikan dalam akuakultur adalah pH netral, yaitu antara 6,5- 8. Nilai pH yang diperoleh dalam penelitian cenderung asam dengan kisaran antara 4- 6. Nilai pH perairan di Pulau Bangka dan Belitung memiliki kecenderungan asam. Di dalam penelitian Prakritri (2008) di Sungai Buding, Kabupaten Belitung Timur juga menunjukkan nilai pH bagian hulu sungai sebesar 5,55 dalam kisaran antara 5,2-5,9, bagian tengah sungai rata-rata sebesar 5,90 dalam kisaran antara 5,3-6,3 dan hilir sungai rata-rata sebesar 6,30 dalam kisaran 5,4-7,2.



**Gambar 4.8. Pengamatan Ekologi Sungai di Bagian Tepi Sungai dan Bagian Tengah Sungai Menggunakan Perahu Karet.**

Nilai pH Sungai Lenggang diprediksi dipengaruhi oleh kandungan organik yang diakibatkan pelapukan bahan organik yang ada pada sungai atau adanya masukan bahan organik dari limbah pertanian dan perkebunan. Penambangan timah juga memberikan pengaruh pada nilai pH yang cenderung asam. Pemerintah daerah telah melarang dilakukannya penambangan timah di Sungai Lenggang dengan konsep pengembangan Sungai Lenggang sebagai objek wisata. Namun dalam pelaksanaannya, tim peneliti masih menemui adanya penambangan timah ilegal di Sungai Lenggang.

Pada bulan Juni tahun 2016 didapati fenomena air Sungai Lenggang berubah warna cenderung menjadi merah kecoklatan. Perubahan kandungan bahan organik akibat pembusukan tumbuhan air yang berada di sungai diperkirakan menjadi penyebab perubahan warna air ini. Perubahan warna juga memberikan pengaruh pada kehidupan ikan dimana terjadi migrasi ikan menuju hulu sungai yang tidak mengalami perubahan warna air sungai. Indikasi terjadinya migrasi ikan khususnya Ikan Cempedik ini terlihat dengan banyaknya penangkapan dan penjualan Ikan Cempedik yang berasal dari daerah Desa Birah, Kecamatan Manggar yang menjadi salah satu hulu Sungai Lenggang.

Pada pengamatan lokasi Sungai Lenggang Bulan Desember 2016, terdapat kondisi yang memprihatinkan dimana terjadi peningkatan kekeruhan air pada Stasiun 1 yaitu di Dusun Langkang. Perairan yang awalnya jernih dengan kemampuan penetrasi cahaya mencapai dasar sungai yang berkisar 2 – 3 meter menjadi sangat rendah dibawah 50 cm. Kondisi ini terjadi diprediksi akibat adanya penambangan timah di perairan sungai. Hal ini dikuatkan dengan terdengarnya deru mesin penambang timah dari lokasi pengambilan sampel Stasiun 1.



**Gambar 4.9. Kondisi Perairan di Stasiun 1 (Dusun Langkang) Saat Pengambilan Sampel Air Bulan Desember 2016 (Atas) dan Kondisi pada Bulan Desember 2015 (Bawah)**

Pengujian kualitas air diambil secara in situ kecuali nitrat dan fosfat diuji secara ex situ di Laboraturium Biologi Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Kualitas air yang diperoleh pada tiap stasiun penelitian memiliki nilai kandungan sebagaimana terdapat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4.4. Hasil Pengamatan Fosfat, Nitrat, Kecerahan dan Arus di Stasiun Penelitian.**

Parameter uji	Satuan	Rentang Nilai			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Fosfat	mg/l	0.20	0.10	0.08	1.31
Nitrat	mg/l	4.7	1.6	2.8	2.3
Kecerahan	cm	109	28	170	62
Arus	m/s	0,20	0,50	0,50	0,50

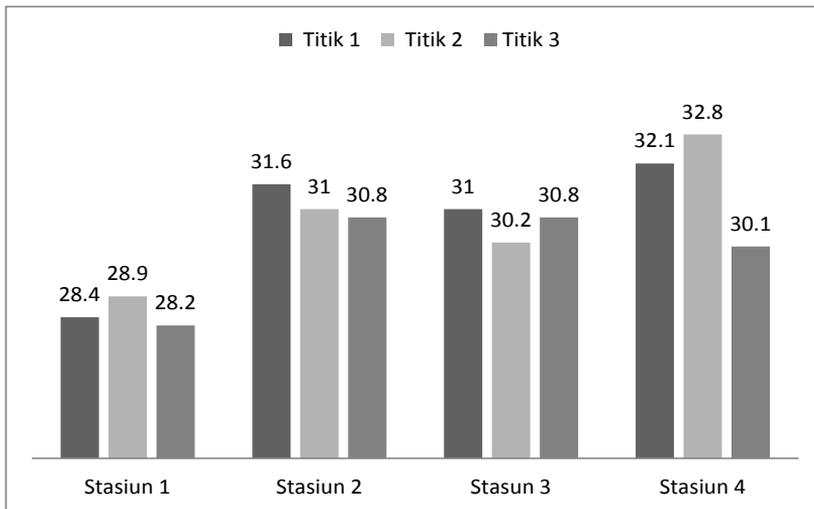
Ket =  $\Sigma$  Menyatakan hasil rata-rata/stasiun.

Dari tabel diatas diketahui bahwa fosfat dan nitrat tertinggi terjadi pada Stasiun 1 dan 4. Suhu tertinggi berada pada Stasiun 4 dan terendah pada Stasiun 2. Ph tertinggi berada pada Stasiun 2 dan terendah pada Stasiun 3. Kandungan DO tertinggi berada pada Stasiun 4 dan Do terendah pada Stasiun 2. Kualitas air yang telah diperoleh dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Kualitas Perairan berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 tahun 2001 pada tanggal 14 Desember 2001. Standar baku mutu kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4.5. Standar baku mutu kualitas air tersebut merupakan standar Kelas III yang merupakan standar kualitas air untuk Budidaya.

**Tabel 4.5. Standar Baku Mutu Kualitas Air**

Parameter	Satuan	Kelas III	Keterangan
Suhu	°C	Deviasi 3	Deviasi temperatur dari keadaan alamiahnya
pH	-	6-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
DO	ppm	3	
Fosfat	mg/l	1	Angka batas minimum
Nitrat	mg/l	20	

Cahaya matahari yang sampai pada permukaan perairan akan memberikan suatu panas pada badan perairan. Jika jumlah cahaya matahari yang diserap oleh permukaan perairan berbeda, maka suhu perairan tersebut juga dapat berbeda. Hasil pengukuran suhu pada perairan Sungai Lenggang dapat dilihat pada Gambar 4.6.

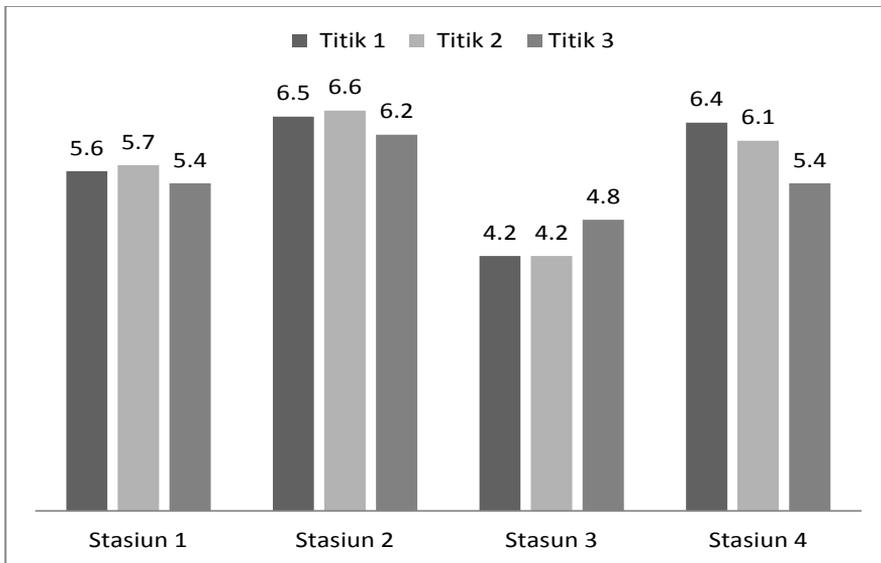


**Gambar 4.10. Hasil Pengukuran Suhu.**

Hasil pengukuran pada Sungai lenggang menunjukkan bahwa rata-rata suhu di daerah tersebut adalah 31,1°C. Stasiun 1 memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan suhu yang terukur pada stasiun lainnya, sementara itu suhu rata-rata berada di Stasiun 2, Stasiun 3, dan Stasiun 4. Suhu pada Stasiun 1 lebih rendah dari pada stasiun yang lain karena pada daerah tersebut lingkungannya masih sangat alami komponen biotik seperti tanaman air lebih dominan teduhan seperti pohon, sehingga sinar matahari tidak langsung jatuh pada permukaan air. Hasil pengukuran pada stasiun 2,3,4 relatif sama ini dikarenakan pada daerah tersebut tidak terlindungi oleh pohon-pohon selain itu arus yang rendah mengakibatkan cahaya matahari yang diserap oleh permukaan lebih tinggi sehingga pemanasan air pada permukaannya lebih dominan sehingga suhunya pun relatif tinggi.

Walaupun terdapat perbedaan suhu antara hulu (Stasiun 1) dan hilir (Stasiun 2, Stasiun 3, dan Stasiun 4), tetapi suhu yang dimiliki perairan tersebut jika dihubungkan dengan kehidupan fitoplankton masih termasuk dalam kisaran suhu yang relatif optimum. Kisaran suhu perairan sungai lenggang sesuai untuk mendukung terjadinya proses fotosintesis yang dilakukan fitoplankton, yaitu 5-40°C (Loveless, 1986). Suhu suatu perairan dapat mempengaruhi kehidupan organisme yang berada di dalamnya termasuk fitoplankton. Menurut Barus (2004), pola temperatur ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggian geografis, dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di tepi.

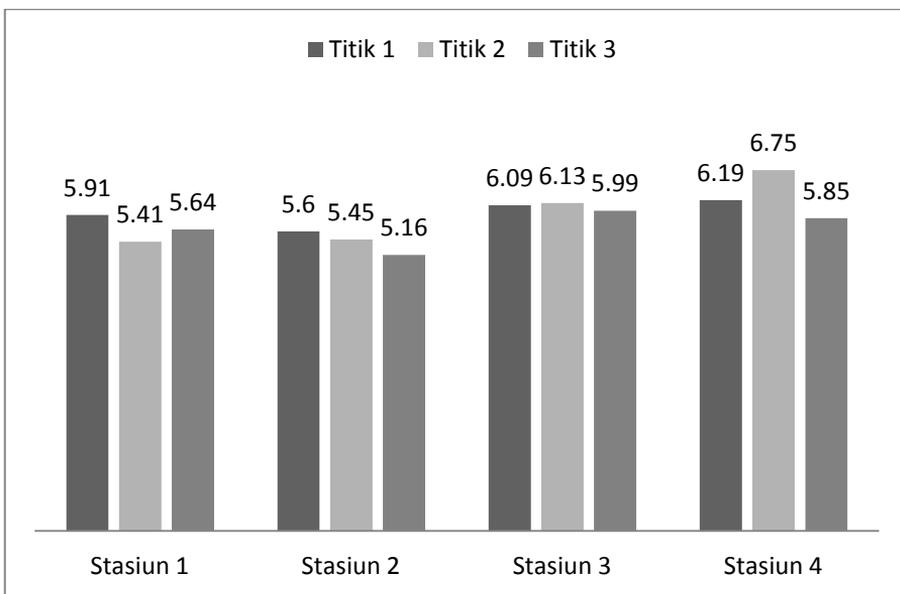
Sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan nilai pH. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai pH perairan Sungai Lenggang rata-rata sebesar 5,93. Hasil pengukuran pH pada sungai Lenggang disajikan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11. Hasil Pengukuran pH Sungai Lenggang.**

Nilai pH terendah berada pada Stasiun 3 yaitu sebesar 3.2, sedangkan nilai pH tertinggi pada Stasiun 2. Apabila dibandingkan dengan penelitian tahun 2015, nilai pH pada penelitian tahun 2016 lebih rendah. Nilai pH pada tahun 2015 pada Sungai Lenggang berkisar antara 5,00 – 6,00. Turunnya pH di perairan Sungai Lenggang diduga karena adanya masukan bahan-bahan organik maupun anorganik dari sekitar sungai. Kisaran pH tersebut masih berada pada kisaran nilai yang baik untuk kehidupan biota perairan. Menurut Kristanto (2002), nilai pH air yang normal adalah sekitar yaitu 6-8, sedangkan pH air yang tercemar misalnya air limbah (buangan), berbeda-beda tergantung pada jenis limbahnya.

Semakin lama pH air akan menurun menuju kondisi asam. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya bahan-bahan organik yang membebaskan CO<sub>2</sub> jika mengalami proses penguraian. Menurut Wardhana (2004), bahwa air limbah dan bahan buangan yang dibuang ke badan air akan mengubah pH air, pada akhirnya dapat mengganggu kehidupan organisme dalam air.



**Gambar 4.12. Hasil Pengukuran DO Sungai Lenggang.**

Kandungan oksigen terlarut DO sangat berperan di dalam menentukan kelangsungan hidup organisme perairan. Oksigen yang terdapat dalam perairan berasal dari hasil fotosintesis organisme

akuatik berklorofil dan juga difusi dari atmosfer.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan oksigen terlarut pada perairan Sungai Lenggang sejumlah 5,84 mg/l. Kandungan oksigen terlarut tertinggi terdapat di Stasiun 4 dan yang terendah pada Stasiun 2. Tingginya nilai DO pada Stasiun 4 berkaitan erat dengan melimpahnya jenis vegetasi akuatik yang terdapat disana. Oksigen yang ada di perairan dapat berasal dari hasil fotosintesis hidrofita serta fitoplankton yang berada di dalamnya. Nilai DO terendah berada pada Stasiun 2 dikarenakan pada perairan sungai tingkat kekeruhan yang sangat tinggi sehingga mengurangi penetrasi cahaya yang masuk banyak tumbuhan yang mati dan mengapung sehingga menutupi permukaan perairan yang mengurangi difusi oksigen dari udara. Kandungan oksigen terlarut di sungai lenggang tergolong sedang.

Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Kecepatan difusi oksigen dari udara, tergantung dari beberapa faktor, seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, arus, gelombang dan pasang surut (Salmin, 2005). Kandungan oksigen terlarut pada perairan Sungai Lenggang masih tergolong cukup layak dalam mendukung kehidupan organisme. Menurut Sastrawijaya (1991), kehidupan organisme akuatik berjalan dengan baik apabila kandungan oksigen terlarutnya minimal 5 mg/l.

Keberadaan oksigen di perairan ditentukan oleh kelimpahan fitoplankton. Hal ini erat kaitannya dengan kandungan klorofil pada fitoplankton yang menghasilkan oksigen pada proses fotosintesis (Subrijanti, 1990).

Air dengan kandungan oksigen terlarut pada taraf jenuh lebih dikehendaki untuk keperluan air minum karena air yang demikian menimbulkan rasa segar. Demikian pula, perairan untuk berbagai peruntukan yang lain, kecuali untuk keperluan industri karena kadar oksigen yang tinggi dapat meningkatkan korosivitas. Berikut merupakan tabel pengaruh kadar oksigen bagi organisme air terutama ikan (Effendie, 2003).

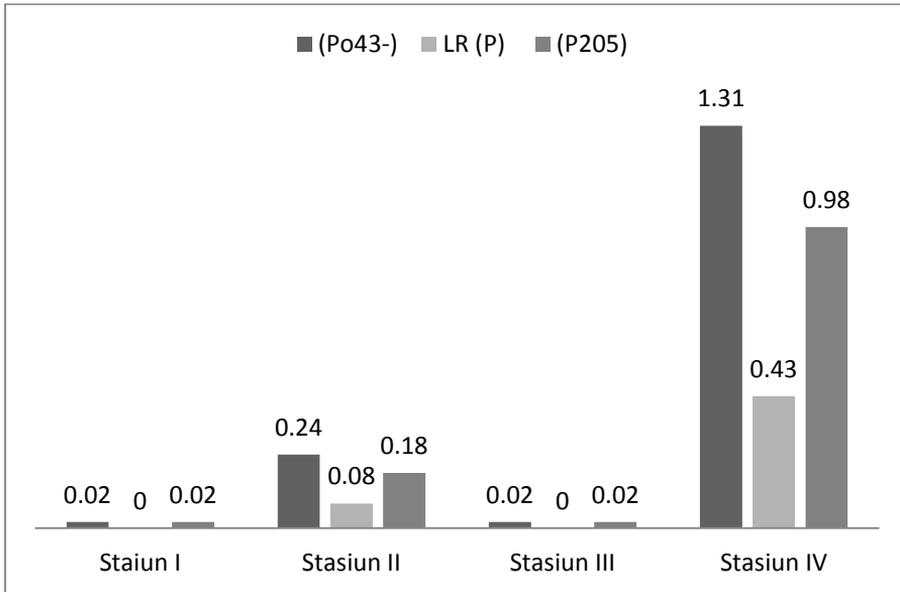
**Tabel 4.6. Oksigen Terlarut dan Pengaruhnya bagi Kehidupan Ikan.**

<b>Kadar oksigen terlarut (mg/L)</b>	<b>Pengaruh terhadap kehidupan ikan</b>
<0,3	Hanya sedikit jenis ikan yang dapat bertahan pada masa pemaparan singkat.
0,3-1,0	Pemaparan lama dapat mengakibatkan kematian ikan.
1,0-5,0	Ikan dapat bertahan hidup, tetapi pertumbuhannya terganggu.
>5,0	hampir semua organisme akuatik menyukai kondisi ini.

Fosfat merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat mempengaruhi keberadaan fitoplankton fosfat merupakan bahan organik yang berfungsi sebagai bahan makanan fitoplankton.

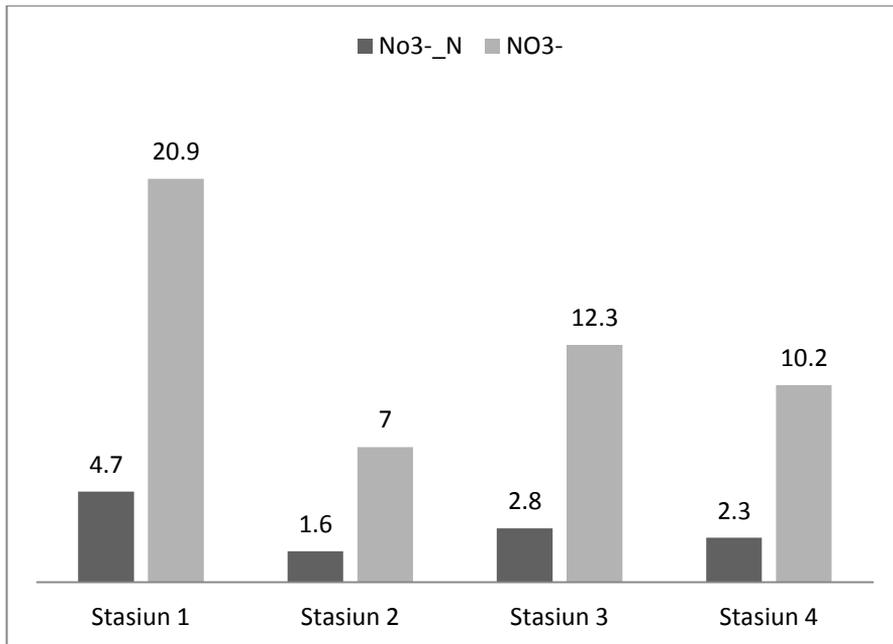
Kandungan fosfat yang terukur di perairan Sungai Lenggang rata-rata sejumlah 0,51 mg/l. Fosfat tertinggi ditemukan pada Stasiun 4, sedangkan terendah pada Stasiun 1. Apabila dibandingkan dengan baku mutu kualitas air, kandungan fosfat di perairan Sungai Lenggang termasuk kelas 3. Nilai fosfat tertinggi berada di Stasiun 4 sebesar 1.31 mg/l. Tingginya fosfat pada stasiun ini dikarenakan pada stasiun ini dekat dengan pemukiman lahan perkebunan sekaligus merupakan hilir dari beberapa sungai lain yang masuk sehingga memungkinkan fosfat dari lahan pertanian maupun aliran sungai lain tersebut ikut masuk ke dalam perairan bersama dengan air hujan.

Effendi (2003) menyatakan bahwa sumber fosfor yang berasal dari limbah pertanian yang menggunakan pupuk memberikan masukan yang besar terhadap keberadaan fosfor. Menurut Barus (2004), Fosfor berasal terutama dari sedimen yang selanjutnya akan masuk ke dalam air tanah dan akhirnya masuk kedalam sistem perairan terbuka (sungai dan danau). Selain itu dapat berasal dari atmosfer dan bersama dengan curah hujan masuk kedalam sistem perairan.



**Gambar 4.13. Hasil Pengukuran Kandungan Fosfat pada Perairan.**

Nitrat merupakan bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa kandungan rata-rata nitrat perairan Sungai Lenggang adalah 1,14 mg/l. Nilai tertinggi berada pada Stasiun 4 sebesar 2,3 mg/l sedangkan terendah di Stasiun 1. Nitrat pada Stasiun 4 lebih tinggi karena Stasiun 4 berada pada lokasi yang dekat dengan aktivitas penduduk dan lahan pertanian maka buangan limbah domestik dan hara yang mengandung amoniak jelas akan menyebabkan jumlah nitrat menjadi lebih tinggi. Hasil pengukuran nitrat di kawasan Sungai Lenggang, menunjukkan bahwa kandungan nitrat di kawasan tersebut rata-rata berjumlah 0,55 mg/l.



**Gambar 4.14. Hasil Pengukuran Kandungan Nitrat pada Perairan.**

Menurut Mackentum (1969) untuk pertumbuhan optimal fitoplankton memerlukan kandungan nitrat sebesar kisaran 0,9-3,5 mg/l. Jumlah nitrat kandungan perairan Sungai Lenggang berkisar antara 0,02-2,30 mg/l, Kandungan nitrat di perairan Sungai Lenggang dan area stasiun lainnya, dapat diketahui bahwa Sungai Lenggang memiliki kandungan nitrat yang optimal untuk pertumbuhan fitoplankton.

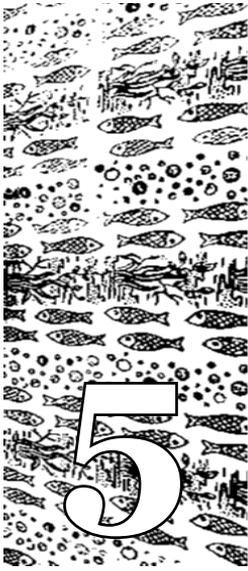
Effendi (2003) menambahkan bahwa kondisi tidak alami kandungan nitrat berada pada kisaran nilai ( $> 0,1$  m/l). Namun nilai tersebut tidak menggambarkan kondisi pencemaran ( $> 5$  mg/l). Tetapi hal tersebut dapat terjadi bila masukan limbah domestik dan pertanian makin meningkat. Dari penjelasan yang telah disebutkan dapat dikatakan kondisi perairan Sungai Lenggang masih terbilang alami. Apabila dihubungkan dengan nilai baku mutu air, kandungan nitrat di perairan Sungai Lenggang dan stasiun lain tergolong ke dalam kelas 1. Menurut Supriharyono (2000), pupuk mengandung unsur hara seperti fosfor, nitrogen, kalium, kalsium dan magnesium

dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Hilangnya unsur-unsur hara akibat pemupukan ke lingkungan akan menimbulkan permasalahan bagi perairan umum, seperti Sungai Lenggang dan sungai lainnya.

Kecerahan suatu perairan berkaitan dengan padatan tersuspensi, warna air dan penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan. Partikel yang terlarut pada perairan dapat menghambat cahaya yang datang, sehingga dapat menurunkan intensitas cahaya yang tersedia bagi organisme fotosintetik seperti alga, fitoplankton dan hidrophyta lainnya (Odum, 1993). Hasil pengukuran kecerahan pada 4 stasiun pengamatan di Sungai Lenggang rata-rata sebesar 147 cm. Kecerahan tertinggi berada pada Stasiun 1 dan Stasiun 3 ini karena cahaya matahari langsung jatuh pada perairan tanpa adanya penghalang, sedangkan yang terendah pada Stasiun 2. Stasiun 2 kecerahannya lebih rendah karena banyaknya padatan yang berada dalam perairan. Selain itu terdapatnya aktivitas penambangan timah dekat dengan stasiun ini mengakibatkan air menjadi sangat keruh dan juga cahaya matahari yang tidak langsung jatuh ke perairan karena terhalang oleh pepohonan yang mati. Kecerahan yang diperoleh pada ketiga stasiun yaitu Stasiun 1, Stasiun 3, dan Stasiun 4 pengamatan masih tergolong layak bagi kehidupan organisme. Menurut Nybakken (1982), untuk kepentingan plankton maupun kegiatan budidaya diperlukan kecerahan sekitar 3 (tiga) meter.

Arus air adalah faktor yang mempunyai peranan yang sangat penting baik pada perairan lotik maupun pada perairan lentik. Hal ini berhubungan dengan penyebaran organisme, gas-gas terlarut dan mineral yang terlarut dalam air. arus yang searah dan relatif kencang dengan kecepatan berkisar 0,1 - 1.0 m/detik, serta sangat dipengaruhi oleh waktu, iklim, bentang alam (topografi dan kemiringan), jenis batuan dasar, dan curah hujan. Arus merupakan salah satu faktor utama yang dapat mempengaruhi parameter kualitas perairan salah satunya suhu, konsentrasi fosfat di perairan ini terlihat tidak terpola dengan teratur yang disebabkan pola dan arah arus berbeda tiap waktu dan kedalaman.

Arus air pada perairan lotik umumnya bersifat turbulen. Selain itu dikenal arus laminar. Arus terutama berfungsi sebagai pengangkut energi panas dan substansi yang terdapat di dalam air. Arus juga mempengaruhi penyebaran organisme. Arus vertikal mempengaruhi kelimpahan plankton pada sungai Lenggang belitung timur. Adanya arus pada ekosistem perairan sungai lenggang membawa plankton khususnya fitoplankton yang menumpuk pada tempat tertentu. Jika tempat baru itu kaya akan nutrisi yang menunjang pertumbuhan fitoplankton dengan faktor abiotik yang mendukung bagi pertumbuhan kehidupan plankton (Basmi, 1992). Pengaruh arus bagi organisme air yang paling penting adalah ancaman bagi organisme tersebut dihanyutkan oleh arus yang deras.



## Morfologi Ikan Cempedik

### A. Pendahuluan

Masyarakat Pulau Belitung memberikan nama lokal Ikan Cempedik memiliki beberapa versi sejarah penamaan. Salah satunya adalah pemberian nama lokal cempedik dari kalimat “*macam empedu di aik*” yang dalam bahasa Indonesia dapat diartikan “seperti empedu di air dan disingkat menjadi Cempedik. Ikan Cempedik ini akan terasa pahit jika tidak dikeluarkan isi perutnya sebelum memasak sehingga masyarakat memberikan istilah seperti rasa empedu yang pahit. Cita rasa berbeda pada Ikan Cempedik ditunggu-tunggu kehadirannya setiap tahun. Cita rasa pahit dapat dihilangkan dengan mengeluarkan isi perut Ikan Cempedik sebelum dilakukan pengolahan selanjutnya.



**Gambar 5.1. Ikan Cempedik dalam Alat Ukur Perdagangannya.**

Jika hanya mengetahui nama lokalnya saja, maka penilaian bahwa ikan ini hanya ada di Pulau Belitung dipahami karena perbedaan nama di wilayah lainnya. Perlu diketahui penamaan ilmiah ikan kecil bernoktah hitam ini dalam klasifikasi ikan untuk membuktikan tentang endemisitas Ikan Cempedik. Salah satu cara untuk mengetahui kekerabatan Ikan Cempedik dilakukan dengan mengetahui morfologi, morfometrik, dan meristik Ikan Cempedik.

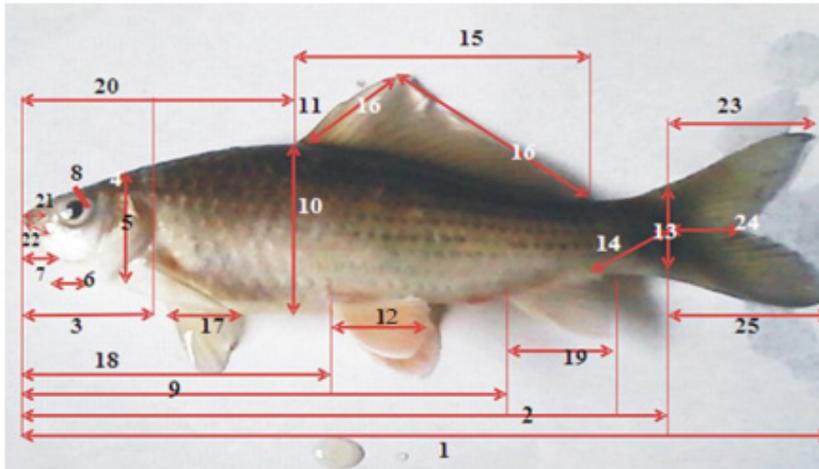
Morfologi ikan merupakan bentuk luar ikan yang menjadi ciri-ciri yang mudah dilihat dan diingat dalam mempelajari jenis-jenis ikan. Morfologi ikan sangat berhubungan dengan habitat ikan tersebut di perairan. Sebelum kita mengenal bentuk-bentuk tubuh ikan yang bisa menunjukkan dimana habitat ikan tersebut, ada baiknya kita mengenal bagian-bagian tubuh ikan secara keseluruhan beserta ukuran-ukuran yang digunakan dalam identifikasi.

Budiharjo (2001) menyatakan ikan dengan populasi terpisah atau terisolir dapat mengalami perubahan karakter morfologi dan diindikasikan telah terjadi proses spesiasi awal berupa terbentuknya subspecies ikan. Kondisi tersebut terjadi pada Ikan Tawes (*Barbodes gonionotus*) yang berada di Danau Gua Serpeng yang merupakan sebuah perairan yang terletak di dalam Gua Serpeng, Gunung Kidul dengan lingkungan perairan danau terisolasi dari lingkungan di luar gua karena dibatasi oleh dinding gua yang menyebabkan perairan danau tidak memiliki hubungan langsung dengan perairan di luar gua. Lingkungan yang khas tersebut ditandai dengan keadaan yang gelap total sepanjang waktu, suhu yang relatif rendah, kelembaban udara yang relatif tinggi, kondisi lingkungan yang konstan sepanjang tahun, serta terbatasnya bahan pangan. Isolasi menyebabkan ikan yang hidup di danau tersebut juga mengalami isolasi reproduktif dari ikan yang hidup di luar gua sehingga ikan-ikan sejenis yang hidup di Danau Serpeng hanya melakukan perkawinan antar anggota dalam populasinya sendiri sehingga terjadi *inbreeding*. Terjadinya *inbreeding* mengakibatkan tidak ada aliran gen yang masuk dalam populasi tersebut. Di dalam populasi yang kecil, *inbreeding* yang berlangsung dalam waktu yang lama memungkinkan terjadinya susunan gen yang hampir seragam pada populasi tersebut.

Kondisi Pulau Belitung yang terisah dari Pulau Bangka, Sumatera dan Kalimantan sebagai pulau-pulau besar disekitarnya memungkinkan adanya kondisi isolasi sebagaimana penjelasan sebelumnya. Kondisi sungai yang telah mengalami penambangan sejak masa pendudukan Belanda juga turut memberi andil terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan habitat Ikan Cempedik. Kondisi ini menjadikan adanya potensi perbedaan morfologi Ikan Cempedik dengan ikan sejenis lainnya di wilayah pulau yang berbeda.

## **B. Metode**

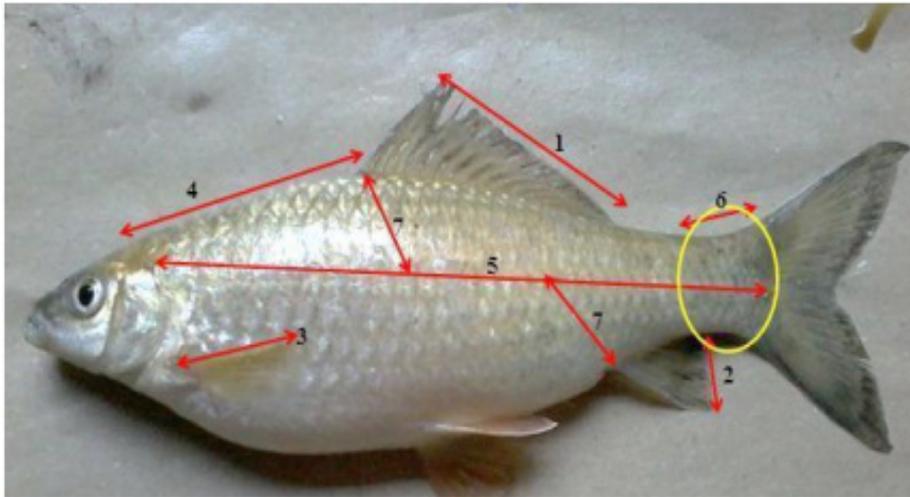
Morfologi Ikan Cempedik dianalisa dengan metode Analisa morfometrik dan meristik serta analisa lanjutan. Morfometrik dilakukan dengan pengukuran karakter morfometri dilakukan pada 23 karakter, yaitu panjang total (PT), panjang standar (PS), panjang kepala (PK), panjang sebelum sirip dorsal (PsSD), panjang sebelum sirip pelvic (PsSPE), panjang sebelum sirip anal (PsSA), tinggi kepala (TK), tinggi badan (TB), tinggi batang ekor (TBE), panjang batang ekor (PBE), panjang moncong (PM), lebar badan (LB), diameter mata (DM), jarak dua mata (JDM), panjang dasar sirip dorsal (PDSD), panjang dasar sirip anal (PDSA), panjang dasar sirip pelvic (PDSPe), panjang sirip pektoral (PSP), panjang sirip ekor bagian atas (PSEBA), panjang sirip ekor bagian tengah (PSEBT), panjang sirip ekor bagian bawah (PSEBB), panjang sungut rahang atas (PSuRA) dan panjang sungut moncong (PSuM) (Dwinda, 2012).



**Gambar 5.2. Skema Pengukuran Morfometrik Ikan.**

(1. Panjang Total; 2. Panjang Standar ; 3. Panjang Kepala; 4. Lebar Kepala; 5. Tinggi Kepala; 6. Diameter Mat;A 7. Panjang Moncong; 8. Jarak Antar Mata; 9. Panjang Sebelum Sirip Anal; 10. Tinggi Badan; 11. Lebar Badan; 12. Panjang Sirip Perut; 13. Tinggi Pangkal Ekor; 14. Panjang Pangkal Ekor; 15. Panjang Dasar Sirip Dorsal; 16. Tinggi Sirip Dorsal;L 17. Panjang Sirip Dad;A 18. Panjang Sebelum Sirip Perut; 19. Panjang Dasar Sirip Anal; 20. Panjang Sebelum Sirip Dorsal; 21. Panjang Sungut Moncong; 22. Panjang Sungut Rahang Atas; 23. Panjang Sirip Ekor Bagian Atas; 24. Panjang Sirip Ekor Bagian Tengah; 25. Panjang Sirip Ekor Bagian Bawah (Taqwin *et al*, 2014).

Analisa Meristik dilakukan dengan penghitungan karakter meristik dilakukan pada sembilan karakter yaitu jumlah sisik sebelum sirip dorsal (PreD), jumlah sisik sepanjang gurat sisi (LL), jumlah sisik awal sirip dorsal (AD), jumlah sisik awal sirip pelvik (APe), jumlah sisik melingkar pada batang ekor (BTE), jumlah jari-jari bercabang pada sirip dorsal (D), jumlah jari-jari bercabang pada sirip pelvic (Pe), jumlah jari-jari bercabang pada sirip pektoral (P) dan jumlah jari-jari bercabang pada sirip anal (A).



**Gambar 5.3. Skema Pengukuran Meristik Ikan.**

(1. Jari-Jari Sirip Punggung (*Dorsal Rays*); 2. Jari-Jari Sirip Dubur (*Anal Rays*); 3. Jari-Jari Sirip Dada (*Pectoral Rays*); 4. Sisik Sebelum Sirip Dorsal (*Predorsal Scale*); 5. Sisik Pada Garis Lateral Atau Gurat Sisi (*Linea Lateralis*); 6. Sisik Pada Batang Ekor (*Caudal Peduncle Scale*); 7. Sisik Melintang Tubuh (*Transverse Scale*) (Taqwin *et al*, 2014)

## C. Hasil dan Pembahasan

### 1. Morfologi Ikan Cempedik

Sampling Ikan Cempedik di Sungai Lenggang pada musim kemarau 2015 memperoleh hasil pada Stasiun 1 dan Stasiun 4. Pada penangkapan ikan menggunakan bubu memperoleh beragam tangkapan ikan. Jenis-jenis ikan yang tertangkap yang memiliki kemiripan dengan Ikan Cempedik sebagaimana pada Gambar 5.4.

Pada penelitian yang dilakukan pada musim kemarau 2015, Ikan Cempedik tetap ditemukan di aliran Sungai Lintang, Sungai Lenggang, maupun Bendungan Pice. Hal ini menjadi informasi penting bagi masyarakat yang selama ini berasumsi bahwa ikan ini hanya diperoleh pada musim penghujan, terutama pada saat curah hujan tertinggi yaitu Bulan Desember sampai Januari.



**Gambar 5.4 Jenis Ikan Teridentifikasi Tertangkap pada Sero di Sungai Lenggang.**

Ikan Cempedik memiliki ciri adanya titik hitam pada pangkal ekor. Karakteristik morologi lainnya adalah warna keperakan, bentuk sirip caudal bercagak, memiliki sepasang sungut di ujung mulut bagian bawah, memiliki sirip punggung (*dorsal fin*), sirip ekor (*caudal*), sirip dubur (*anal*), sirip dada (*pectoral*), dan sirip perut (*pelvik/ventral*), posisi sirip perut terhadap sirip dada bersifat abdominal (tipe sirip perut yang terletak di belakang sirip dada), serta bentuk sisik ctenoid.



**Gambar 5.5. Ikan Cempedik.**

Pada identifikasi morfologi yang dilakukan di Laboratorium Sistematika Hewan Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada diperoleh informasi bahwa sampel Ikan Cempedik yang dianalisa memiliki kedekatan dengan *Osteochilus waandersii*, *Puntius binotatus* dan *Puntius lineatus*. Sementara hasil identifikasi yang diperoleh dari LIPI menunjukkan bahwa Ikan Cempedik yang teridentifikasi di sungai Lenggang Belitung Timur memiliki kemiripan dengan *Osteochilus spilurus*. Perbedaan ini dimungkinkan terjadi karena kondisi sampel yang telah tersimpan lama dalam pendingin menyebabkan tampilan yang berbeda saat sampel Ikan Cempedik dianalisa morfologi maupun morfometriknya. Setelah dilakukan penelusuran pada jurnal dan artikel ilmiah lainnya, *Osteochilus spilurus* memiliki kemiripan lebih besar dibandingkan hasil identifikasi lainnya pada Ikan Cempedik di Sungai Lenggang Belitung Timur.

Secara morfologi, ikan tersebut mirip dengan ikan *Puntius* sp yang memiliki titik hitam di pangkal ekor atau *barb fish* yang merupakan ikan air tawar tropis dan dikelompokkan ke keluarga Cyprinidae (Saroniya *et al.* 2013). Selain memiliki kemiripan dengan ikan *Puntius*, ikan ini juga diindikasikan memiliki kemiripan dengan ikan *Osteochilus spilurus* yang memiliki bintik hitam pada pangkal sirip ekor (Fahmi *et al.* 2015). Ikan *Osteochilus* dimasukkan ke dalam keluarga Cyprinidae yang meliputi genus *Garra*, *Labeo*, *Labiobarbus*, *Osteocheilus*, dan *Tylognathus* (Sherizan, 2007).

*Osteochilus spilurus* memiliki nama lokal Seluang (Widada, 2012 dan Yantenglie, 2014), meskipun menurut Muslih *et al.* (2014) ikan Seluang memiliki nama ilmiah *Rasbora caudimaculata* dan Ikan Cempedik memiliki nama lokal Kapaet. Demikian juga Fahmi *et al.* (2015) menyatakan bahwa ikan Seluang memiliki nama ilmiah *Rasbora sp*, sedangkan Fatah *et al.* (2010) menyatakan bahwa *Osteochilus spilurus* memiliki nama lokal Rasau.

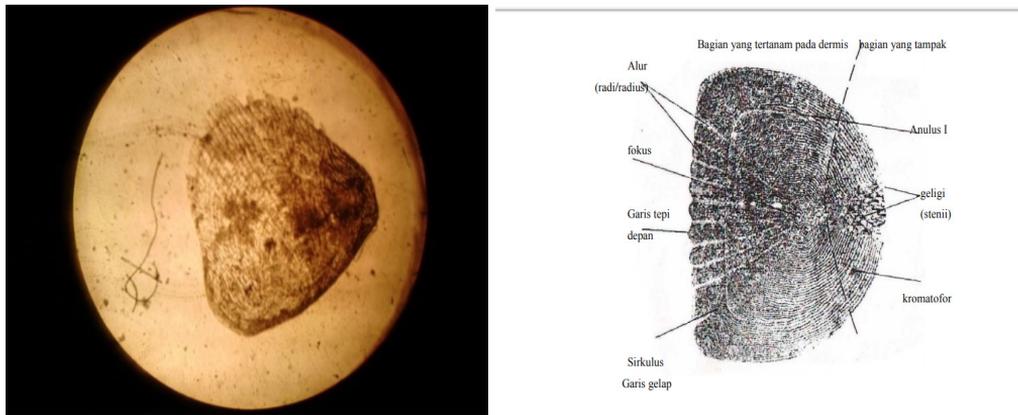
Sebagian besar riset yang menunjukkan keberadaan *Osteochilus spilurus* di wilayah-wilayah Asia Tenggara tersebut hanya sebatas mengetahui keberadaan spesies dan belum mengidentifikasi mendalam pada spesies *Osteochilus spilurus*. Adapun klasifikasi *Osteochilus spilurus* sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Phylum : Chordata  
Class : Actinopterygii  
Ordo : Cypriniformes  
Family : Cyprinidae  
Genus : *Osteochilus*  
Spesies : *Osteochilus sp*

Menurut Kottelat (2013) *Osteochilus spilurus* dapat ditemui pada perairan tawar di Asia Tenggara. Spesies ini ditemukan hidup dan berkembang di Thailand, Malaysia baik semenanjung maupun Serawak, Indonesia pada Sungai Kapuas, Sumatera, Jawa, serta Brunai Darusalam (IUCN, 2008).

Dengan demikian, perbedaan nama ilmiah perlu mendapat konfirmasi ilmiah lebih lanjut melalui analisis molekular dan bukan hanya mengandalkan karakteristik morfologi sehingga diperoleh kedekatan genetik pada spesies yang telah teridentifikasi informasi genetiknya. Bidang molekular sering menjadi acuan untuk menjawab permasalahan-permasalahan biologi yang selama ini tidak bisa dijawab dengan cara analisis pengamatan biasa. Apalagi tingkat keakuratan dengan merujuk ke molekular sangat tinggi

dibandingkan dengan cara yang konvensional (Anggereini, 2008) sehingga dapat menjadi dasar penentuan endemisitas organisme, termasuk ikan endemik yang terdapat di suatu areal tertentu (sungai, danau, situs, pulau, negara, benua) (Wargasasmita, 2002).



**Gambar 5.6. Pengamatan Sisik Ikan Cempedik dan Ilustrasi Sisik Ikan Tipe Stenoid pada Ikan Bertulang Belakang.**

Sisik ikan merupakan bagian terluar dari ikan dengan susunan bertumpuk seperti susunan genting rumah dengan bagian depan terikat dengan tubuh ikan dan bagian belakang bebas. Sisik berasal dari lapisan kulit yang dinamakan dermis, sehingga kulit sering disebut rangka dermis.

Effendi (2011) menjelaskan bahwa sisik ctenoid ditemukan pada golongan ikan teleostei, yang masing-masing terdapat pada golongan ikan berjari-jari lemah (*Malacopterygii*) dan golongan ikan berjari-jari keras (*Acanthopterygii*). Perbedaan antara sisik cycloid dengan ctenoid hanya meliputi adanya sejumlah duri-duri halus 22 yang disebut ctenii beberapa baris di bagian posteriornya.

Pertumbuhan pada tipe sisik ini adalah bagian atas dan bawah, tidak mengandung dentine atau enamel dan kepipihannya sudah tereduksi menjadi lebih tipis, fleksibel dan transparan. Penempelannya secara tertanam ke dalam sebuah kantung kecil di dalam dermis dengan susunan seperti genting yang dapat mengurangi gesekan dengan air sehingga dapat berenang lebih cepat. Sisik yang terlihat

adalah bagian belakang (posterior) yang berwarna lebih gelap daripada bagian depan (anterior) karena bagian posteriornya mengandung butir-butir pigmen (chromatophore). Bagian anterior (terutama pada bagian tubuh) transparan dan tidak berwarna. Perbedaan antara tipe sisik cycloid dengan ctenoid adalah pada bagian posterior sisik ctenoid dilengkapi dengan ctenii (gerigi kecil). Focus merupakan titik awal perkembangan sisik dan biasanya berkedudukan di tengah-tengah sisik. Beberapa spesies ikan memiliki kemiripan morfologi dengan Ikan Cempedik yaitu *Osteochilus hasseltii*, *Osteochilus spilurus*, *Osteochilus vittatus* dan *Hampala macrolepidota*.



**Gambar 5.7. Kemiripan Ciri Fisik dengan Ikan Cempedik (dari Kiri Atas Searah Jarum Jam : *Osteochilus hasseltii*, *Osteochilus spilurus*, *Osteochilus vittatus* dan Ikan Cempedik) (<http://www.geocities.ws>)**



**Gambar 5.8. Perbandingan Sampel Ikan Cempedik**  
Ikan Cempedik dari Kabupaten Belitung Timur Oktober 2015 (kiri), Februari 2016 (tengah), *Osteochillus spilurus* dari Kabupaten Belitung (Koleksi Lab. Zoologi, LIPI) (Mustikasari, 2017)

## 2. Morfometrik Ikan Cempedik

Hasil pengukuran morfometrik menunjukkan data ikan memiliki berat antara 1,8-3,6 gram ; panjang total 5,13-6,36cm ; panjang standart 3,89-5,07 cm ; panjang kepala 0,69- 1,16 cm ; panjang sebelum sirip dorsal 1,71- 2,34 cm ; panjang sebelum sirip pelvic 2,05-2,46 ; panjang sebelum sirip anal 2,98-3,92 cm ; tinggi kepala 0,47-0,9 cm ; tinggi badan 0,83- 1,46 cm ; tinggi batang ekor 0,31- 0,78 cm ; panjang batang ekor 0,59- 0,95 cm ; lebar badan 0,42- 0,9 cm ; panjang moncong 0,1- 0,27 cm ; jarak dua mata 0,25- 0,56 cm ; panjang dasar sirip dorsal 0,69- 1,07 cm ; panjang dasar sirip anal 0,04-0,54 cm dan panjang dasar sirip pelvic 0,13- 0,2 cm. Pada pengamatan meristik Ikan Cempedik menunjukkan data yaitu jumlah tulang sirip caudal sebanyak 21 buah, tulang sirip dorsal 12 buah, tulang sirip anal 6 buah, tulang sirip ventral kiri dan kanan masing-masing 9 buah. Pengamatan morfometrik dan meristik Ikan Cempedik yang dipublikasikan dalam Mustikasari (2017) terdapat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2.

**Tabel 5.1. Karakteristik Morfometrik Ikan Cempedik.**

No.	Karakteristik morfometrik	Sampel	
		2015	2016
1.	Berat (g)	1,5	2,1
2.	Panjang total (cm)	5,4	6,1
3.	Panjang baku (cm)	4,15	4,7
4.	Panjang sampai cagak (cm)	4,7	5,5
5.	Panjang kepala (cm)	1,05	1,2
6.	Panjang kepala di belakang rongga mata (cm)	0,4	0,6
7.	Panjang kepala di depan rongga mata (cm)	0,3	0,5
8.	Panjang antara mata dengan operculum (cm)	0,5	0,6
9.	Diameter mata (cm)	0,2	0,2
10.	Diameter rongga mata (cm)	0,3	0,3
11.	Panjang moncong (cm)	0,2	0,2
12.	Jarak dua mata (cm)	0,55	0,7
13.	Tinggi kepala (cm)	0,6	0,8
14.	Tinggi di bawah rongga mata (cm)	0,2	0,4

15.	Tinggi di atas rongga mata (cm)	0,15	0,2
16.	Tinggi pipi (cm)	0,3	0,4
17.	Panjang badan (cm)	2	2,4
18.	Tinggi badan (cm)	1,1	1,4
19.	Lebar badan (cm)	0,6	0,6
20.	Panjang ekor (cm)	2,2	2,8
21.	Panjang batang ekor (cm)	0,7	0,8
22.	Tinggi batang ekor (cm)	0,55	0,7
23.	Panjang sebelum sirip dorsal (cm)	1,8	2,1
24.	Panjang sebelum sirip pelvik (ventral) (cm)	2	2,4
25.	Panjang sebelum sirip anal (cm)	3	3,5
26.	Panjang sebelum sirip pektoral (cm)	0,8	1,2
27.	Panjang dasar sirip dorsal (cm)	0,9	1,4
28.	Panjang dasar sirip anal (cm)	0,3	0,6
29.	Panjang dasar sirip ventral (cm)	0,2	0,2
30.	Panjang dasar sirip pektoral (cm)	0,15	0,15
31.	Tinggi sirip dorsal (cm)	0,5	0,3
32.	Tinggi sirip caudal (cm)	0,8	1
33.	Tinggi sirip ventral (cm)	0,3	0,3
34.	Panjang sirip pektoral (terpanjang) (cm)	0,7	0,9
35.	Panjang sirip ekor bagian atas (cm)	1,2	1,5
36.	Panjang sirip ekor bagian tengah (cm)	0,6	0,7
37.	Panjang sirip ekor bagian bawah (cm)	1,1	1,4
38.	Panjang bintik hitam (cm)	0,3	0,35
39.	Tinggi bintik hitam (cm)	0,2	0,3
40.	Jarak dari mulut ke bintik hitam (cm)	3,25	4,4
41.	Jarak dari pangkal ekor ke bintik hitam (cm)	0,1	0,15

**Tabel 5.2. Karakteristik Meristrik Ikan Cempedik.**

No	Karakteristik meristrik	Sampel		
		2015	2016	
1.	Jumlah jari-jari sirip dorsal	Keras	-	-
		Lunak	3	3
		Mengeras		
	Lunak	9	10	
2.	Jumlah jari-jari sirip anal	6	6	
3.	Jumlah jari-jari sirip ventral	8	8	
4.	Jumlah jari-jari sirip pektoral	9	9	
5.	Jumlah jari-jari sirip caudal	19	19	
6.	Jumlah sisik di garis rusuk/linea lateralis	33	32	
7.	Jumlah sisik di atas linea lateralis	7	6	
8.	Jumlah sisik di bawah linea lateralis	5	4	
9.	Jumlah sungut (pasang)	2	2	
10.	Jumlah bintik di pangkal ekor (bintik)	1	1	

**Tabel 5.3. Karakteristik Morfologi Sampel Ikan Cempedik.**

Sampel	Gambar	Deskripsi
2016		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat 4 bintik hitam kecil di bagian badan</li> <li>• Terdapat bintik hitam di belakang operkulum dengan panjang 0,1 cm dan tinggi 0,15 cm</li> <li>• Jarak bintik dari mulut 1,6 cm dan dari ekor ke bintik 3,1 cm</li> </ul>

Beberapa ciri morfologi utama yang dapat dijadikan instrumen identifikasi ikan adalah panjang total, panjang standar (baku), panjang kepala, panjang batang ekor, panjang moncong, tinggi sirip dorsal, panjang dasar sirip dorsal, diameter mata, tinggi batang ekor, tinggi badan, panjang sirip dada, panjang sirip pektoral,

sirip punggung, sirip ekor, linea lateralis, sungut, sirip dada, dan sirip perut (Kottelat *et al.*, 1993). Ciri-ciri morfologi utama pada Ikan Cempedik memiliki sejumlah perbedaan dan kesamaan dibandingkan dengan ikan non Cempedik yang diperoleh di lokasi penelitian, yaitu sebagai berikut:

Hubungan panjang dan berat atau *length-weight relationship* (LWR) adalah parameter penting di dalam manajemen perikanan sebagai studi perbandingan, penyediaan informasi dan model akuatik, perkembangan gonad, estimasi stok biomassa, dan perbandingan populasi ikan dari daerah yang berbeda (Lawson *et al.*, 2013). Hubungan panjang dan berat juga digunakan sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, produktifitas kondisi fisiologis, dan estimasi faktor kondisi atau keadaan kesehatan relatif populasi ikan (Mulfizar *et al.*, 2012).

Perbedaan ukuran panjang dan berat Ikan Cempedik yang diperoleh memiliki perbedaan yang dapat disebabkan oleh perbedaan musim penangkapan yang turut mempengaruhi reproduksi dan pertumbuhan ikan. Pada musim penghujan, ikan sungai mengalami proses pemijahan sehingga pertumbuhan dan bobot tubuh dapat bertambah besar dibandingkan dengan pada musim kemarau. Hal ini juga dijelaskan oleh Lisna (2011) dan Nur (2015) bahwa pertumbuhan populasi ikan di alam sangat tergantung pada strategi reproduksi dan respon terhadap perubahan lingkungan yang terjadi. Menurut Brojo *et al.*, (2001), selama musim penghujan, ikan-ikan sungai di daerah tropis pada umumnya memasuki perairan pedalaman hingga ke daerah rawa-rawa untuk melakukan pemijahan. Pada musim penghujan, ukuran ikan cenderung lebih besar sehingga penangkapan sering dilakukan pada musim tersebut.

Secara umum panjang bagian-bagian tubuh ikan, seperti panjang bagian kepala, panjang bagian badan, serta panjang bagian ekor akan berkorelasi sesuai dengan pertumbuhan panjang tubuh dan bobotnya. Di sisi lain, pertumbuhan panjang dan bobot tubuh ikan akan sangat dipengaruhi oleh musim dan faktor lingkungannya (Lisna, 2011; Nur, 2015; dan Brojo *et al.*, 2001). Ikan yang diperoleh pada musim penghujan relatif lebih besar dibandingkan dengan musim kemarau karena pada musim penghujan, ikan mengalami aktivitas reproduksinya.

### 3. Sungut, Moncong, dan Linea Lateralis

Pada semua sampel, mulut memiliki tipe terminal. Hal ini sebagaimana juga dijelaskan oleh Weber dan De Beaufort (1916) bahwa Familia Cyprinidae memiliki bentuk mulut terminal atau inferior. Selain itu, pada semua sampel memiliki dua pasang sungut yang berbentuk rambut di bagian mulutnya.

Semua sampel juga memiliki linea lateralis (LL) sempurna yang memanjang tidak terputus dari ekor hingga ke belakang kepala. Pada sampel Ikan Cempedik (sampel B1 sampai sampel N2), linea lateralis berupa rongga-rongga kecil pada sisik di sepanjang garis rusuk dan sisik-sisik di sepanjang garis LL memiliki warna yang tidak berbeda dengan warna sisik tubuh lainnya, yaitu keperakkan.



**Gambar 5.9. Bentuk Garis Linea Lateralis, Sirip Punggung, dan Sirip Ekor pada Ikan Cempedik.**

Pada semua sampel diamati karakteristik morfometrik maupun meristik sirip yang terdiri atas sirip punggung (dorsal), sirip dada (pektoral), sirip perut (ventral), sirip dubur (anal), dan sirip ekor (kaudal). Pada pengamatan ini dihitung jumlah duri keras, lemah (lunak) mengeras, ataupun lemah (lunak) pada sirip sehingga dapat dibuat rumus siripnya.

Pada sirip dorsal, jari-jari sirip dorsal Ikan Cempedik yang diperoleh dari Kabupaten Belitung Timur (sampel B1 dan sampel

N2) memiliki rumus sirip D.3.9-10. Menurut Weber dan De Beaufort (1916), *Osteochillus spilurus* dan *Osteochillus hasseltii* yang secara morfologi mirip dengan Ikan Cempedik (sampel B1 dan N2) memiliki rumus sirip D.3-11 dan D.3.12-18.

Sirip ekor (caudal) secara umum, bentuk sirip kaudal pada sampel berlekuk tunggal. Posisi sirip perut (ventral) terhadap sirip dada (pektoral) pada semua sampel Ikan Cempedik menunjukkan sirip ventral berada di belakang sirip pektoral yang disebut tipe sirip ventral abdominal.

Karakteristik lainnya yang terdapat pada sampel adalah tubuh berbentuk pipih dan sisik berbentuk sikloid. Analisis morfologi memberikan informasi bahwa Ikan Cempedik dapat dikelompokkan ke dalam Famili Cyprinidae. Sejumlah karakteristik morfologi menunjukkan ciri-ciri seperti dijelaskan Weber dan De Beaufort (1916) tentang Cyprinidae Indo-Australian, yaitu memiliki sungut, tidak memiliki sirip adiposa, sisik berbentuk sikloid. Menurut Kottelat *et al.*, (1993), Cyprinidae memiliki 2-4 sungut, akan tetapi ada juga yang tidak memiliki sungut. Selain itu, Cypinidae merupakan ikan perairan tawar yang paling besar populasinya di beberapa sungai Sumatera (Muchlisin dan Azizah, 2009).

Ikan Cempedik yang ditangkap dari perairan Kabupaten Belitung diidentifikasi sebagai *Osteochillus spilurus* sebagaimana sampel Ikan Cempedik pembanding di LIPI yang juga berasal dari Kabupaten Belitung pada perairan yang sama, yaitu Air Pelanduk.

Apabila diamati secara morfologi sebagaimana dijelaskan oleh Kottelat *et al.*, (1993), maka Ikan Cempedik dari Belitung Timur memiliki kemiripan dengan ikan yang berasal dari Familia Cyprinidae dan Genus *Osteochillus*, khususnya pada spesies *Osteochillus spilurus* dan *Osteochillus hasseltii*. Namun demikian, analisis morfologi harus dikonfirmasi melalui analisis molekular sehingga dipastikan bahwa sampel yang dianalisis memiliki kemiripan genetik dengan spesies, genus, atau familia tertentu. Hal ini dikarenakan suatu spesies dapat saja memiliki karakteristik morfologi yang sama, namun sifat genetiknya berbeda atau sebaliknya.



# 6

## Keragaman Genetik Ikan Cempedik

### A. Pendahuluan

Endemisme dalam ekologi adalah gejala yang dialami oleh organisme untuk menjadi unik pada satu lokasi geografi tertentu, seperti pulau, negara, atau zona ekologi tertentu. Untuk dapat dikatakan endemik suatu organisme harus ditemukan hanya di suatu tempat dan tidak ditemukan di tempat lain. Indonesia memiliki total 440 spesies ikan air tawar endemik. Beberapa spesies khas sungai dari daerah di Indonesia yang telah dikembangkan memperoleh tempat untuk lebih diperhatikan dan menjadi ikon bagi suatu wilayah tersebut.



**Gambar 6.1. Ikan Selais (*Kryptopterus lois*) dari Riau (Kiri) dan Ikan Pelangi dari Papua.**

([www.tropicalfishfinder.co.uk](http://www.tropicalfishfinder.co.uk) dan [www.beritasatu.com](http://www.beritasatu.com))

Penelitian yang beragam pada spesies ikan air tawar endemik di Indonesia mampu mengangkat potensi kearifan lokal. Ikan Pelangi dari Papua yang terancam punah dapat terselamatkan dengan keberhasilan riset-riset untuk mendomestikasi dan mengembangbiakkan di lingkungan buatan.

Spesies ikan dinilai endemik jika memiliki kekerabatan yang jauh dengan ikan-ikan sejenis. Perbandingan gen dari beberapa spesies dengan kemiripan morfologi dapat menunjukkan jarak kekerabatan antara spesies-spesies yang dianalisa. Perbandingan sekuens DNA juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan gen bank yang memiliki data sekuens-sekuens DNA spesies ikan dunia.

Ikan Cempedik merupakan ikan air tawar yang hidup di Belitung dan paling banyak ditemukan di perairan Sungai Lenggang di Belitung Timur. Ikan ini didapat masyarakat dengan cara diperangkap dengan bubu ataupun siro. Ikan Cempedik tidak bisa didapat dengan cara dipancing. Keberadaannya dalam jumlah besar hanya pada waktu tertentu saja menjadikan penangkapan besar-besaran terjadi pada masa tersebut untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang menjadikan Ikan Cempedik sebagai ikan khas Pulau Belitung. Sungai Lenggang dan Sungai Langgang di Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur Pulau Belitung menjadi habitat sumberdaya Ikan Cempedik sebagai komoditas ikan air tawar penting bagi masyarakat Belitung.

Sementara pada Sungai Lelabi yang terletak di Desa Beruas Kecamatan Kelapa, Kabupaten Bangka Barat juga dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk kegiatan perikanan seperti menangkap ikan dengan menggunakan beberapa alat tangkap tradisional. Beberapa jenis ikan lokal menjadi tangkapan nelayan sebagai komoditas jual beli maupun sebagai sumber protein keluarga. Salah satu jenis ikan yang seringkali tertangkap di Sungai Lelabi adalah Ikan Kapaet. Ikan dengan nama lokal Kapaet ini memiliki ciri morfologi sebagaimana Ikan Cempedik. Namun yang membedakan dengan Ikan Cempedik adalah kehadiran Ikan Kapaet dalam tangkapan nelayan Sungai Lelabi bukan menjadi komoditi penting yang diharapkan. Ikan Kapaet tidak memiliki nilai ekonomis penting pada masyarakat sekitar Sungai Lelabi maupun Pulau Bangka.

Kondisi yang sedemikian menjadikan adanya sumberdaya berlebih untuk Ikan Kepaet pada Sungai Lelabi, Pulau Bangka dan sumberdaya yang belum dapat memenuhi kebutuhan Ikan Cempedik pada Sungai Lenggang dan Langgang di Pulau Belitung. Ikan Kepaet dari Pulau Bangka memungkinkan dapat didistribusikan ke Pulau Belitung untuk memenuhi kebutuhan Ikan Cempedik, namun masyarakat Belitung beranggapan bahwa Ikan Cempedik hanya ada di sungai-sungai Pulau Belitung dan tidak memiliki kesamaan dengan ikan dari luar Pulau Belitung. Berdasarkan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan sebuah kajian untuk mengetahui kekerabatan Ikan Cempedik menggunakan teknologi genetika.

## **B. Metode**

Dalam penelitian ini dilakukan 2 metode untuk mengetahui kekerabatan Ikan Cempedik dengan ikan lainnya. Cara yang pertama adalah menggunakan metode *Random Amplified Polymorphism DNA* (RAPD). Pada metode RAPD, ikan sampel dilakukan isolasi DNA, uji kualitatif hasil isolasi DNA dengan elektroforesis, uji kuantitatif hasil isolasi DNA dengan spektrofotometri, penentuan primer terbaik menggunakan PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5, elektroforesis hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5, skoring hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 dan mengonstruksi dendrogram similaritas berdasarkan skoring hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5.

### **1. Isolasi DNA**

Proses isolasi DNA ini dilakukan dengan mengikuti petunjuk gSYNCTMDNA Extraction Kit Geneaid. Sampel A1-I1 dimasukkan ke dalam ethanol absolut analitik kemudian disimpan di dalam freezer. Jaringan sirip dan otot ikan sampel A1-I1 masing-masing diambil 60-70 mg kemudian dimasukkan dalam microtube 1,5 mL dan dipotong-potong menggunakan gunting bedah hingga menjadi potongan kecil-kecil. Selanjutnya, ditambahkan 200  $\mu$ L GST buffer dan 20  $\mu$ L Proteinase K, lalu divorteks. Suspensi selanjutnya diinkubasi dalam oven pada suhu 60°C sampai benar-benar larut

dan lisat menjadi jernih. Bersama dengan inkubasi sampel ini, sebanyak 100  $\mu$ L elution buffer/ sampel turut diinkubasi dalam micotube 1,5 mL terpisah.

Tahap selanjutnya adalah pelisisan sel. Suspensi dalam microtube 1,5 mL disentrifugasi dengan kecepatan 12.300 g selama 4 menit. Supernatan diambil kemudian dimasukkan ke dalam microtube 1,5 mL yang baru. Selanjutnya ditambahkan 200  $\mu$ L GSB buffer, lalu dikocok selama 10 detik.

Tahap berikutnya adalah pengikatan DNA. Pada tahap ini, sebanyak 200  $\mu$ L ethanol absolut dingin ditambahkan lalu segera dikocok selama 10 detik. Selanjutnya, seluruh suspensi diambil dan dimasukkan ke dalam GD collumn yang sudah terpasang pada *collection tube*. Kemudian, suspensi disentrifugasi dengan kecepatan 12.300 g selama 2 menit. Filtrat yang tertampung dalam *collection tube* dibuang lalu *collection tube* dikeringkan untuk dipasang kembali ke GD collumn.

Tahap selanjutnya adalah pencucian, sebanyak 400  $\mu$ L W1 buffer ditambahkan lalu disentrifugasi dengan kecepatan 12.300 g selama 1 menit. Filtrat yang tertampung dalam *collection tube* dibuang lalu *collection tube* dikeringkan untuk dipasang kembali ke GD collumn. Selanjutnya, sebanyak 600  $\mu$ L wash buffer ditambahkan lalu disentrifugasi dengan kecepatan 12.300 g selama 1 menit. Filtrat yang tertampung dalam *collection tube* dibuang lalu *collection tube* dikeringkan untuk dipasang kembali ke GD collumn. Selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 12.300 g selama 6 menit. Colection tube dibuang dan diganti dengan *collection tube* yang baru.

Tahap terakhir dari isolasi DNA genom adalah elusi. Sebanyak 50  $\mu$ L elution buffer yang telah dipanaskan di dalam oven ditambahkan kemudian didiamkan selama 3 menit. Selanjutnya disentrifugasi dengan kecepatan 12.300 g selama 1 menit. Langkah elusi yang sama kemudian diulang sehingga total elusi dilakukan sebanyak dua kali. Filtrat yang tertampung dalam *collection tube* selanjutnya dipindahkan ke dalam microtube 1,5 mL yang baru, lalu disimpan dalam mesin pendingin bersuhu  $-20^{\circ}\text{C}$  untuk jangka penyimpanan yang lama.

## **2. Uji Kualitatif DNA dengan Elektroforsis**

Uji kualitatif DNA dilakukan dengan elektroforesis DNA genom hasil isolasi. Tujuan uji ini adalah untuk mengetahui muncul atau tidaknya pita DNA genom hasil isolasi dalam gel agarosa sehingga dapat dilakukan PCR. Konsentrasi gel agarosa yang digunakan untuk uji kualitatif adalah 0,8%. Sebanyak 0,24 gram bubuk agarose ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 30 ml buffer TBE 1X. Selanjutnya, erlenmeyer dipanaskan di dalam microwave hingga bubuk agarose larut sempurna. Saat dikeluarkan dari microwave, erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil supaya tidak banyak cairan yang menguap, lalu didiamkan hingga agak dingin. Setelah itu, ditambahkan 3 µl pewarna DNA FloroSafe DNA Stain 1st BASE dan digoyang-goyang sampai homogen. Selanjutnya, suspensi dimasukkan ke dalam cetakan yang sudah dipasang sisir dan didiamkan hingga gel mengeras.

Gel agarosa kemudian dipindahkan ke dalam elektroforator, ditambah buffer TBE 1X sampai gel terendam. Sampel DNA dimasukkan ke dalam sumuran satu-persatu dengan dicampur loading dye terlebih dahulu di atas kertas parafilm. Perbandingan DNA : loading dye sebanyak 5µl : 1µl. *Running* sampel dilakukan pada tegangan 100 volt sampai loading dye bermigrasi hingga hampir sampai pada batas bawah gel agarosa (30 menit). Pita pada gel diamati dengan menggunakan UV transiluminator lalu dilakukan dokumentasi menggunakan kamera.

## **3. Uji Kuantitatif DNA dengan Spektrofotometri**

Uji kuantitatif DNA dilakukan menggunakan spektrofotometer untuk mengetahui konsentrasi DNA genom yang diperoleh. Menurut protokol kit PCR KAPA 2G Fast, konsentrasi DNA genom yang diperlukan untuk proses PCR-ISSR adalah 10 ng-100 ng.

## **4. Amplifikasi DNA dengan PCR-ISSR**

Hasil isolasi DNA yang telah diuji secara kualitatif maupun kuantitatif kemudian diamplifikasi dengan tiga primer RAPD menggunakan kit PCR KAPA 2G Fast. Proses optimasi menggunakan tujuh primer yaitu OPA 1, OPA 2, OPA 6, OPA 11, OPA 20, OPD 2, dan OPN 5. Berdasarkan hasil optimasi, primer OPA 1, OPA 2

dan OPN 5 kemudian dipilih karena menunjukkan polimorfisme dan pita hasil amplifikasi yang jelas. Optimasi suhu *annealing* (penempelan primer) dilakukan untuk memperoleh suhu yang tepat yang dapat menghasilkan pita hasil amplifikasi yang jelas. Suhu *annealing* yang digunakan dalam optimasi berdasarkan perkiraan melting temperature (TM) masing-masing primer. Berdasarkan hasil optimasi, primer OPA 1 memiliki suhu *annealing* 40°C, primer OPA 2 dan OPN 5 memiliki suhu *annealing* 37°C (Tabel 6.1).

**Tabel 6.1. Suhu Annealing Masing-Masing Primer.**

No.	Primer	Suhu annealing (°C)	Sekuen 5'-3'
1.	OPA 1	40	CAGGCCCTTC
2.	OPA 2	37	TGCCGAGCTG
3.	OPN 5	37	ACTGAACGCC

Proses amplifikasi DNA dilakukan dengan mengeluarkan DNA dari freezer (-20°C) lalu di-thawing dengan digenggam menggunakan tangan kemudian di-vortex dan *spindown*. Template yang digunakan adalah DNA yang telah diuji secara kualitatif maupun kuantitatif. Tahap selanjutnya, dibuat campuran komponen PCR dengan konsentrasi dan volume masing-masing komponen PCR mengacu pada protokol Kit PCR KAPA 2G Fast (dengan modifikasi) seperti tertera pada Tabel 6.2. Volume total seluruh komponen PCR adalah 25 µL. Semua komponen PCR tersebut disiapkan dalam PCR-tube 200 µL. Selanjutnya, proses PCR akan dilakukan dengan kondisi seperti pada Tabel 6.3.

**Tabel 6.2. Komposisi Reaksi PCR.**

Komponen	Konsentrasi Akhir	Volume
KAPA 2G Fast PCR kit	1x	12,50 µL
MgCl <sub>2</sub>		2,00 µL
Primer OPA	10 pmol/ µL	3,00 µL
DNA template	100 ng/ µL	6,00 µL
Water nuclease free		1,50 µL
Total		25,00 µL

**Tabel 6.3. Suhu, Waktu dan Jumlah Siklus PCR**

Proses	Suhu (°C)	Waktu	Siklus
Initial denaturation	95	3 menit	-
Denaturasi	95	30 detik	35
Annealing	*)	1 menit	35
Extension	72	2 menit	35
Final extension	72	3 menit	-
Endless	4		

\*) berdasarkan Tabel 6.1

## 5. Elektroforesis DNA Hasil Amplifikasi

### a. Pembuatan Bufer TBE 1X

Pembuatan 100 mL bufer TBE 1X dilakukan dengan mengambil 10 mL larutan TBE 10X, lalu dituang ke dalam gelas ukur 100 mL dan ditambahkan 90 mL aquades. Campuran dimasukkan ke dalam botol kemudian digojog hingga homogen.

### b. Pembuatan Gel Agarosa

Gel agarosa yang diperlukan yaitu gel dengan konsentrasi 1,75% yang dibuat dengan cara: bubuk agarosa sebanyak 0,70 gr ditimbang lalu dicampur dengan 40 mL buffer TBE 1X pada erlenmeyer, kemudian dipanaskan di microwave sampai bubuk agarosa larut sempurna. Campuran dibiarkan sampai suhu 50-60°C, ditambah 4 µL pewarna DNA DNA FloroSafe DNA Stain 1st BASE dan digojog perlahan-lahan hingga homogen. Selanjutnya, campuran dituang ke dalam cetakan gel yang telah dipasang sisir sumuran dan dibiarkan sampai gel mengeras.

### c. Running Sampel DNA dengan Elektroforesis

Gel agarosa 1,75% diletakkan di dalam alat elektroforator, lalu dituangkan larutan TBE 1X sampai gel terendam. Sebanyak 10 µL DNA ladder dimasukkan ke dalam sumuran pertama. Sebanyak 10 µL sampel DNA hasil amplifikasi dimasukkan ke sumuran gel sesuai dengan urutannya. Running dilakukan pada tegangan 50 volt sampai migrasi loading dye mencapai batas bawah gel agarosa (±75 menit). Selanjutnya, hasil elektroforesis diamati

dengan alat UV transilluminator dan didokumentasikan dengan menggunakan kamera.

## **6. Analisis Data**

### **a. Pengukuran Panjang Pita DNA Hasil PCR-ISSR**

Ukuran pita DNA dapat ditentukan dengan membandingkan jarak perpindahan pita DNA sampel dengan jarak migrasi DNA ladder. Penentuan ukuran pita-pita DNA dilakukan dengan cara mengukur jarak migrasi standar dari sumuran. Ukuran fragmen DNA ladder yang diketahui kemudian dihitung logaritmanya.

Nilai logaritma ini dijadikan sebagai sumbu Y dan jarak migrasi standarsebagai sumbu X. Berdasarkan kedua sumbu tersebut, kemudian diperoleh persamaan garis linear  $Y=aX+b$ . Ukuran-ukuran pita DNA hasil amplifikasi pada masing-masing sampel dapat diketahui dengan memasukkan nilai terukur dalam persamaan garis tersebut. Nilai Y yang diperoleh dihitung nilai antilognya ( $10^Y$ ) dan hasil tersebut merupakan ukuran panjang basa yang teramplifikasi.

### **b. Penghitungan Persentase Polimorfisme DNA**

Polimorfisme diketahui berdasarkan pesentase jumlah lokus polimorfik yang dihasilkan dengan jumlah total lokus yang teramplifikasi dikalikan 100% (Frankham et al., 2002; Yusuf dan Purwanta, 2009). Persentase polimorfisme di atas 60% menunjukkan variasi genetik tinggi dan jika nilainya di bawah 40% menunjukkan variasi genetik yang rendah (Liu et al., 2010).

### **c. Pembuatan Dendogram Berdasarkan Hasil PCR-RAPD**

Pembuatan dendogram dapat dilakukan dengan terlebih dahulu mengubah data hasil PCR-RAPD menjadi data biner, membuat tabel  $n \times t$ , kemudian menganalisis dengan program MVSP 3.1 seperti prosedur pada analisis karakter morfologis.

#### **1) Pengubahan Data Hasil PCR-RAPD menjadi Data Biner**

Pita DNA hasil elektroforesis yang telah didokumentasikan kemudian dikonversi menjadi data biner dengan melakukan scoring pita DNA menggunakan Microsoft Office Excell 2007. Scoring pita DNA dilakukan dengan memberi nilai 1 pada

pita DNA yang muncul dan nilai 0 pada pita DNA yang tidak muncul.

## 2) Pembuatan Tabel $n \times t$

Matriks data dibuat dengan program Microsoft Office Excell 2007. Setelah data dirapikan, data dimasukkan kedalam tabel  $n \times t$ . Lajur/ rows diisi dengan ukuran pita DNA yang muncul pada masing-masing primer. Kolom/*coloum* diisi dengan nama/ kode masing-masing individu yang digunakan.

## 3) Analisis dengan Program MVSP 3.1 dan Konstruksi Dendogram

File baru "New" pada program PFE dibuka dan akan tampil sebuah layar. Pada layar tersebut diketik \*L <jumlah karakter> <jumlah populasi>. Setelah modifikasi selesai dilakukan, maka tabel  $n \times t$  selanjutnya di-copy ke program PFE. File tersebut disimpan dalam format .mvs dengan tambahan ".mvs" pada akhir nama file dalam menu save. File ".mvs" tersebut selanjutnya dapat dibuka dengan program MVSP 3.1.

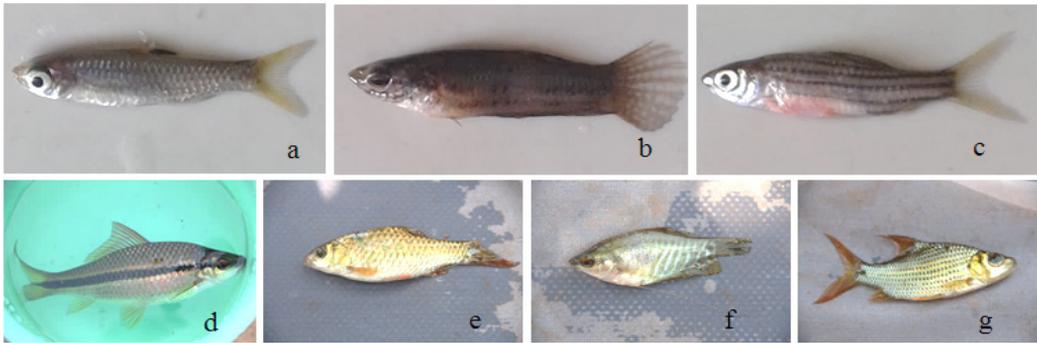
## C. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa kekerabatan Ikan Cempedik diperoleh data dari analisa RAPD dan Sekuens DNA. Kekerabatan dengan RAPD dilakukan dengan membandingkan pada ikan-ikan yang diperoleh dalam sero dan membandingkan dengan ikan kepaet dari pulau Bangka.

### 1. Kekerabatan Ikan Cempedik dengan Ikan Lain yang Tertangkap dalam Sero

Ikan Cempedik yang ditangkap menggunakan alat tangkap pasif berupa sero, tertangkap bersama dengan beberapa jenis ikan lainnya. Kondisi ini memungkinkan terjadi karena dalam pergerakan bergerombol atau "*schooling*", Ikan Cempedik terlihat bergerak bersama ikan lainnya namun memosisikan pad bagian paling dasar sehingga pada penangkapan menggunakan jaring, seringkali Ikan Cempedik lolos, sementara ikan lainnya ikut tertangkap. Selain Ikan Cempedik, beberapa

jenis ikan diperoleh dalam proses penangkapan, baik ikan yang secara morfologi memiliki kedekatan maupun berbeda secara morfologinya, antara lain (a) Ikan Cengkedong atau Bebidis (*local name*) (*Rasbora* sp); (b) Ikan Tempala (*local name*) (*Betta* sp); (c) Ikan Kemuring (*local name*) (*Puntius lineatus*); (d) Ikan Bantak (*local name*) (*Osteochilus wandersii*); (e) Ikan Ban atau Tanah (*local name*) (*Puntius binotatus*); (f) Ikan Sepat Siam (*local name*) (*Trichogaster pectoralis*); dan (h) Ikan Kepras (*local name*) (*Cyclocheilichthys apogon*)

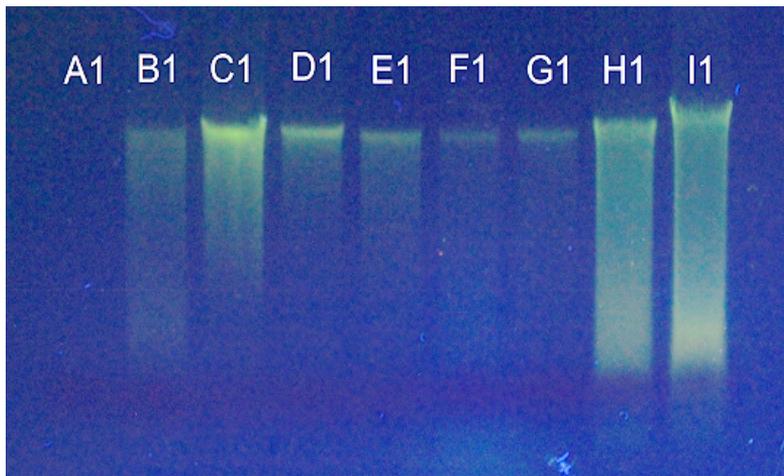


**Gambar 6.2. Ikan –Ikan yang Teridentifikasi di Sungai Lenggang, Belitung Timur.**

Pada analisa keragaman genetik ini melalui beberapa tahapan pada sampel ikan A1- I1 yaitu isolasi DNA, uji kualitatif hasil isolasi DNA dengan elektroforesis, uji kuantitatif hasil isolasi DNA dengan spektrofotometri, penentuan primer terbaik menggunakan PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5, elektroforesis hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5, skoring hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 dan mengonstruksi dendrogram similaritas berdasarkan skoring hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5. Pada Amplifikasi DNA dengan PCR-RAPD, hasil isolasi DNA yang telah diuji secara kualitatif maupun kuantitatif kemudian diamplifikasi dengan tiga primer RAPD menggunakan kit PCR KAPA 2G Fast. Proses optimasi menggunakan tujuh primer, yaitu OPA 1, OPA 2, OPA 6, OPA 11, OPA 20, OPD 2, dan OPN 5. Berdasarkan hasil optimasi, primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 kemudian dipilih karena menunjukkan polimorfisme

dan pita hasil amplifikasi yang jelas. Optimasi suhu *annealing* (penempelan primer) dilakukan untuk memperoleh suhu yang tepat yang dapat menghasilkan pita hasil amplifikasi yang jelas. Suhu *annealing* yang digunakan dalam optimasi berdasarkan perkiraan melting temperature (TM) masing-masing primer. Berdasarkan hasil optimasi, primer OPA 1 memiliki suhu *annealing* 40°C, primer OPA 2 dan OPN 5 memiliki suhu *annealing* 37°C.

Sebanyak 9 sampel diujikan terdiri dari sampel Ikan Cempedik yang diperoleh di musim hujan (A1), Ikan Kepaet (B1), Ikan Cempedik dari Desa Lintang (C1), Ikan Cempedik dari Bendungan Pice (D1), Ikan Tempuring atau Kempuring (E1), Ikan Cengkedong (F1), Ikan Bantak (G1), Ikan Kepras (H1), ikan Ban atau Ikan Tanah (I1).



**Gambar 6.3. Hasil Uji Kualitatif DNA Sampel Ikan Sungai Lenggang, Belitung Timur Menggunakan Elektroforesis Agarosa Konsentrasi 0,8%**

Pengujian dilanjutkan dengan uji kuantitatif DNA menggunakan spektrofotometri. Hasil uji kuantitatif DNA sampel A1-I1 dengan spektrofotometri dapat dilihat pada Tabel 6.4. Hasil uji kuantitatif DNA menggunakan spektrofotometri menunjukkan hal yang sama dengan hasil uji kuantitatif menggunakan elektroforesis dimana pada tampilan DNA sampel yang kurang terlihat atau kurang kuat memiliki konsentrasi DNA yang rendah.

Hasil uji kualitatif DNA pada kesembilan sampel, sampel C1, H1, dan I1 menunjukkan pita genom yang tebal, sedangkan sampel A1, B1, D1, E1, F1, dan G1 menunjukkan pita genom yang tipis (Gambar 6.3). Pita genom yang tebal saat uji kualitatif DNA dengan elektroforesis menunjukkan konsentrasi DNA genom yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kuantitatif DNA dengan spektrofotometri yang menunjukkan bahwa sampel C1, H1, dan I1 memiliki konsentrasi yang cukup tinggi, yaitu berturut-turut 262,0 ng/  $\mu\text{L}$ ; 188,0 ng/  $\mu\text{L}$ ; 288,0 ng/  $\mu\text{L}$  (Tabel 6.4). Pita genom yang tipis saat uji kualitatif DNA dengan elektroforesis menunjukkan konsentrasi DNA genom yang rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kuantitatif DNA dengan spektrofotometri yang menunjukkan bahwa sampel A1, B1, D1, E1, F1, dan G1 memiliki konsentrasi yang cukup rendah yaitu berturut-turut 12,9 ng/  $\mu\text{L}$ ; 64,2 ng/  $\mu\text{L}$ ; 39,2 ng/  $\mu\text{L}$ ; 36,1 ng/  $\mu\text{L}$ ; 15,5 ng/  $\mu\text{L}$ ; 19,6 ng/  $\mu\text{L}$ .

**Tabel 6.4. Hasil Uji Kuantitatif DNA Sampel Ikan Sungai Lenggang.**

No.	Kode Sampel	Konsentrasi DNA (ng/ $\mu\text{L}$ )
1.	<b>A1</b>	12,9
2.	<b>B1</b>	64,2
3.	<b>C1</b>	262,0
4.	<b>D1</b>	39,2
5.	<b>E1</b>	36,1
6.	<b>F1</b>	15,5
7.	<b>G1</b>	19,6
8.	<b>H1</b>	188,0
9.	<b>I1</b>	288,0

Uji kualitatif DNA dengan elektroforesis juga dapat menunjukkan kontaminan yang dapat dilihat dengan adanya *smear*. Berdasarkan Gambar 6.3 dapat diketahui bahwa pada sampel C1, D1, H1, dan I1 terdapat *smear* bawah yang menunjukkan adanya kontaminan berupa RNA atau DNA yang terdegradasi. Kontaminan berupa RNA atau DNA yang terdegradasi memiliki berat molekul lebih rendah daripada DNA genom sehingga akan tertarik lebih cepat saat elektroforesis dan menampakkan *smear* bawah. Adanya kontaminan berupa RNA disebabkan karena saat proses isolasi memang tidak

digunakan enzim RNA-se untuk menghilangkan kontaminan RNA. Namun, kontaminan berupa RNA ini tidak akan mengganggu proses PCR sehingga dapat diabaikan. Sedangkan kontaminan berupa DNA yang terdegradasi mungkin disebabkan oleh pengawetan sampel jaringan yang kurang optimum dan menyebabkan jaringan menjadi rusak atau terkena enzim *nuklease* saat melakukan isolasi DNA.

## **2. PCR-RAPD dengan Primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5**

Hasil isolasi DNA dari sampel ikan Sungai Lenggang, Belitung Timur dianalisa menggunakan PCR-RAPD dengan 3 jenis primer, yaitu OPA 1, OPA 2 dan OPN 5. Masing-masing primer memberikan hasil yang berbeda untuk melihat pita DNA dalam elektroforesis. Hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 1, hasil PCR-RAPD dengan primer OPA 2 dan hasil PCR-RAPD dengan primer OPN 5.

Terdapat beberapa perbedaan pita DNA yang terlihat menggunakan primer berbeda dimana pada primer OPA2 mampu memunculkan pita DNA pada semua sampel, sementara pada primer OPA1 dan OPN5 memiliki kelemahan pada tidak terlihatnya pita DNA sampel H1 dan J1.

Deteksi variasi molekular pada kesembilan sampel menggunakan ketiga primer dilakukan berdasarkan muncul atau tidaknya pita DNA hasil amplifikasi pada gel elektroforesis. Sebanyak tujuh primer dioptimasi kemudian diseleksi tiga primer, yaitu primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 yang menghasilkan polimorfisme cukup tinggi serta menghasilkan ampikon (pita DNA hasil amplifikasi) yang cukup jelas. Pita DNA hasil amplifikasi pada gel elektroforesis menunjukkan setiap primer menghasilkan pita DNA dengan jumlah, ukuran serta ketebalan/kejelasan yang berbeda-beda. Pita DNA yang muncul pada semua individu disebut sebagai pita monomorfik, sedangkan yang muncul pada beberapa individu disebut pita polimorfik. Polimorfisme diketahui berdasarkan persentase jumlah lokus polimorfik yang dihasilkan dengan jumlah total lokus yang teramplifikasi (Frankham *et al.*, 2002; Yusuf dan Purwanta, 2009). Polimorfisme yang terdeteksi oleh ketiga primer ini digunakan untuk mengetahui variasi molekular di antara kesembilan sampel.

Variasi ukuran pita disebabkan oleh perbedaan panjang daerah yang teramplifikasi oleh primer. Panjang pita DNA hasil amplifikasi yang berbeda-beda ini dapat dipisahkan dengan gel elektroforesis. Pita DNA panjang yang memiliki berat molekul besar akan bergerak lebih lambat di dalam gel elektroforesis sehingga lebih dekat dengan sumuran. Pita DNA yang pendek memiliki berat molekul ringan sehingga bergerak lebih cepat ke arah paling jauh dari sumuran. Pita-pita DNA di dalam gel diwarnai dengan FloroSafe DNA Stain 1<sup>st</sup> BASE yang akan berfluorosensi bila disinari dengan UV.

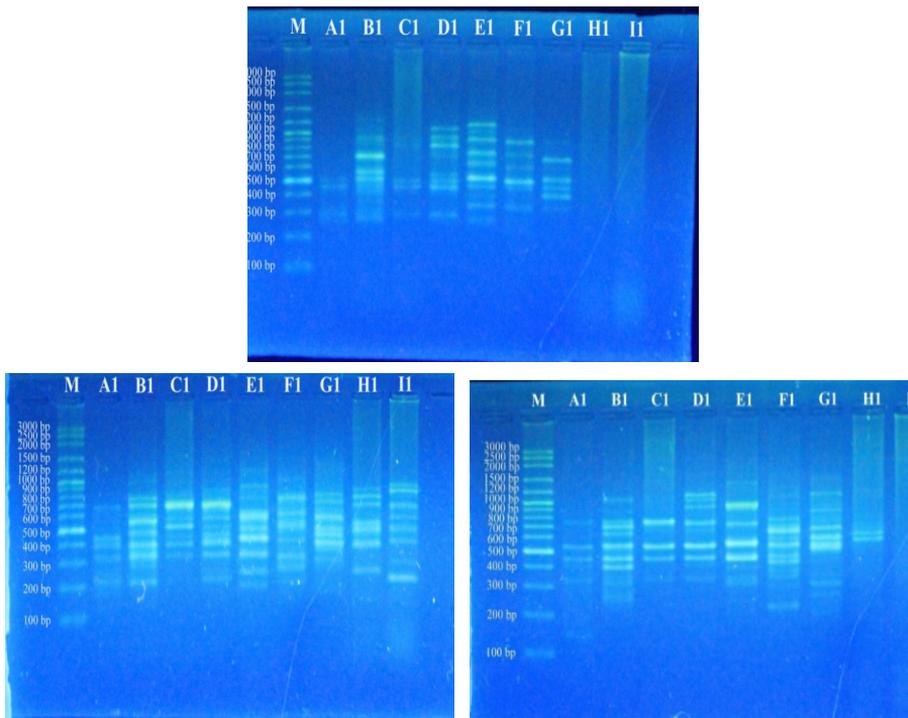
Persentase polimorfisme DNA yang dihasilkan oleh primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa ketiga primer menghasilkan polimorfisme sebesar 100%. Total pita DNA yang teramplifikasi oleh primer primer OPA 1, OPA 2, dan OPN 5 pada kesembilan sampel cukup banyak, yaitu sejumlah 175 pita. Ukuran pita ini bervariasi dari 1750-150 bp dengan total 56 lokus DNA yang teramplifikasi. Primer OPA 1 dan OPA 2 menghasilkan jumlah lokus yang sama yaitu 18 lokus dengan ukuran yang berbeda. Lokus yang dihasilkan primer OPA 1 berukuran 1200-260 bp. Lokus yang dihasilkan primer OPA 2 berukuran 1300-240 bp. Primer OPN 5 menghasilkan paling banyak lokus yaitu 20 lokus, dengan ukuran 1750-150 bp. Primer OPA 2 menghasilkan paling banyak pita DNA yaitu 75 pita dan primer OPA 1 menghasilkan paling sedikit pita yaitu 48 pita.

**Tabel 6.5. Polimorfisme DNA Sampel dengan Primer OPA 1, OPA 2, dan OPN 5**

Primer	Sekuen 5'-3'	Jumlah Pita DNA	Total Lokus	Jumlah Lokus Polimorfik	Persentase Polimorfisme
OPA 1	CAGGCCCTTC	48	18	18	100 %
OPA 2	TGCCGAGCTG	75	18	18	100 %
OPN 5	ACTGAACGCC	52	20	20	100 %
	Jumlah	175	56	56	
	Rata-rata	58	19	19	100 %

Hasil amplifikasi pada masing-masing sampel menunjukkan bahwa dengan ketiga primer yang digunakan untuk amplifikasi, sampel B1 menghasilkan pita DNA hasil amplifikasi terbanyak, yaitu 29 pita. Sampel I1 menghasilkan paling sedikit pita DNA hasil amplifikasi, yaitu

8 pita. Sedikitnya pita DNA hasil amplifikasi pada sampel I1 dikarenakan sampel ini tidak teramplifikasi menggunakan primer OPA 1 dan primer OPN 5 dan hanya teramplifikasi ketika menggunakan primer OPA 2 .



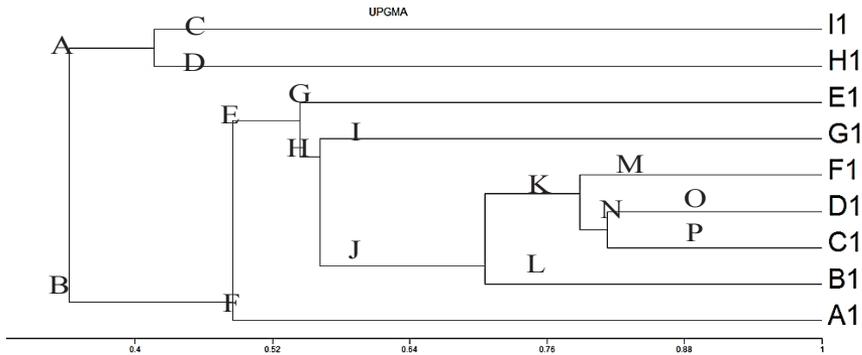
**Gambar 6.4. Hasil PCR-RAPD dengan Primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5.**

**Tabel 6.6. Jumlah Pita Sampel dengan Primer OPA 1, OPA 2, dan OPN 5**

	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	Total
OPA 1	5	7	5	8	10	7	6	0	0	48
OPA 2	5	12	9	9	9	7	9	7	8	75
OPN 5	6	10	5	7	6	8	8	2	0	52
Jumlah	16	29	19	24	25	22	23	9	8	175

Analisis variasi molekular pada kesembilan sampel dapat menggunakan dendrogram berdasarkan rata-rata koefisien similaritas menggunakan program MVSP 3.1. Perhitungan koefisien similaritas pada program ini menggunakan metode pengklasteran UPGMA dan

similaritas menggunakan *Jaccard's Coefficient*. Kelebihan *Jaccard's Coefficient* adalah tidak menggunakan karakter dobel negatif (karakter yang sama-sama tidak dimiliki).



**Gambar 6.5. Dendrogram Similaritas Berdasarkan Skoring Hasil PCR-RAPD dengan Primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5**

Koefisien similaritas tertinggi ditemukan pada sampel C1 dan D1. Nilai similaritas terendah ditemukan pada sampel H1 dan I1. Sampel C1 dan D1 memiliki 13 lokus yang sama dari total 16 lokus yang teramplifikasi. Nilai similaritas yang tinggi pada sampel C1 dan D1 kemungkinan disebabkan karena berasal dari suatu tempat yang sama sehingga memiliki karakter molekular yang seragam.

Hasil analisis similaritas dapat dijadikan pembuatan kluster pada dendrogram. Berdasarkan dendrogram tersebut, dapat diketahui bahwa kesembilan sampel mengelompok membentuk dua kluster utama, yaitu kluster A yang terdiri atas sampel H1 dan I1 serta kluster B yang terdiri atas A1, B1, C1, D1, E1, F1, dan G1 dengan nilai 0,342 (similaritas sebesar 34,2%). Similaritas sebesar ini disebabkan oleh lokus berukuran 550 bp dan 450 bp yang dimiliki oleh anggota kluster A maupun kluster B.

Kluster A terdiri atas kluster C yang terdiri atas sampel I1 dan kluster D yang terdiri atas sampel H1. Kluster A mengelompok pada koefisien 0,417 (similaritas sebesar 41,7%). Similaritas sebesar ini disebabkan oleh lokus berukuran 1000 bp, 700 bp, 600 bp, 550 bp, dan 450 bp.

Kluster B terdiri atas kluster E yang terdiri atas sampel E1, G1, F1, D1, C1, dan B1 dan kluster F yang terdiri atas sampel A1. Kluster

B mengelompok pada koefisien 0,485 (similaritas sebesar 48,5%). Similaritas ini disebabkan oleh lokus berukuran 750 bp, 550 bp, 500 bp, 450 bp, dan 350 bp. Sampel A1 memiliki lokus spesifik yang hanya dimiliki oleh sampel ini dan tidak dimiliki oleh sampel lain, yaitu lokus dengan ukuran 150 bp.

Klaster E terdiri atas sampel E1 (klaster G) dan sampel G1, F1, D1, C1, dan B1 (klaster H). Klaster G dan H mengelompok pada koefisien 0,544 (similaritas sebesar 54,4%). Similaritas sebesar ini disebabkan oleh lokus yang berukuran 1200 bp, 900 bp, 600 bp serta semua lokus yang dimiliki oleh semua anggota klaster B. Sampel E1 memiliki lokus spesifik yang hanya dimiliki oleh sampel ini dan tidak dimiliki oleh sampel lain, yaitu lokus dengan ukuran 1500 bp dan 1300 bp. Klaster H terdiri atas sampel G1 (klaster I) dan sampel F1, D1, C1, dan B1 (klaster J). Klaster I dan klaster J mengelompok pada koefisien 0,561 (similaritas sebesar 56,1%). Similaritas sebesar ini disebabkan oleh lokus yang berukuran 700 bp, 300 bp serta semua lokus yang dimiliki oleh semua anggota klaster E. Sampel G1 memiliki lokus spesifik yang hanya dimiliki oleh sampel ini dan tidak dimiliki oleh sampel lain, yaitu lokus dengan ukuran 1750 bp.

Klaster J terdiri atas sampel B1 (klaster L) dan sampel F1, D1 dan C1 (klaster K). Klaster K dan klaster L mengelompok pada koefisien 0,706 (similaritas sebesar 70,6%). Similaritas sebesar ini disebabkan oleh lokus yang berukuran 1000 bp, 800 bp, 330 bp, serta semua lokus yang dimiliki oleh semua anggota klaster H.

Klaster K terdiri atas sampel F1 (klaster M) dan sampel D1 dan C1 (klaster N). Klaster M dan klaster N mengelompok pada koefisien 0,789 (similaritas sebesar 78,9%). Sampel D1 dan C1 memiliki similaritas tertinggi membentuk klaster N dengan nilai similaritas 0,813 (similaritas 81,3%).

Ikan Cempedik berada pada sampel A1, C1 dan D1 dimana A1 merupakan sampel yang diperoleh dari musim penghujan sebelumnya yaitu pada Bulan Desember 2014, C1 merupakan sampel Ikan Cempedik yang ditangkap di Sungai Lenggang di bagian hulu yaitu Desa Lintang dan D1 menjadi sampel Ikan Cempedik di wilayah hilir Sungai Lenggang yaitu pada Bendungan Pice.

Sampel A1 yang merupakan Ikan Cempedik musim sebelumnya teridentifikasi memiliki kekerabatan yang jauh dengan Ikan Cempedik lainnya dimana kekerabatannya hanya berkisar 50%. Ikan Cempedik sampel A1 menjadi kekerabatan terjauh ketiga dalam dendogram ini setelah sampel H1 (Ikan Kepras) dan I1 (Ikan Ban). Kondisi ini diprediksi terjadi akibat penyimpanan sampel yang tidak sempurna di mana sampel disimpan dalam suhu beku namun dimungkinkan adanya pemadaman listrik di malam hari yang menjadikan sampel mencair dan membeku kembali pada hari berikutnya. Pembekuan tidak sempurna memungkinkan terjadinya kerusakan DNA sehingga pada saat dilakukan analisis terjadi ekspresi yang berbeda.

Sementara pada sampel C1 dan D1 yang merupakan Ikan Cempedik dengan stasiun pengambilan sampel berbeda pada sungai yang sama memiliki kekerabatan sebesar 80%. Kekerabatan ini merupakan hubungan terdekat dalam dendogram dan menguatkan berada pada spesies yang sama namun memiliki ekspresi fenotip yang berbeda. Kekerabatan yang cukup dekat yaitu berkisar 78% juga terjadi antara sampel C1 dan D1 dengan sampel F1 yang merupakan Ikan Bebidis. Kedekatan ini dimungkinkan adanya kekerabatan antara kedua jenis ikan namun ekspresi fenotipnya memiliki perbedaan.

### **3. Analisa Kekerabatan dengan Metode RAPD Antara Ikan Cempedik dengan Ikan Kepaet dari Pulau Bangka**

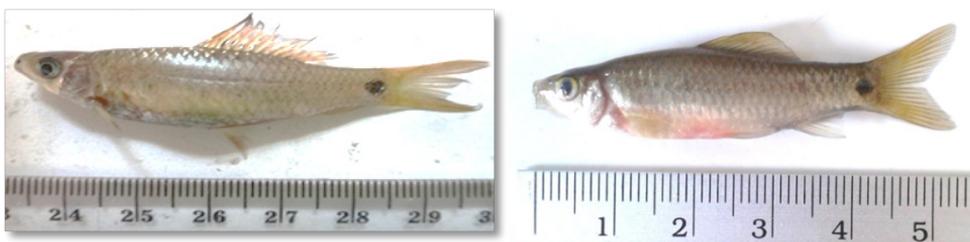
Analisa kekerabatan dilakukan pada sampel Ikan Cempedik dari Sungai Lenggang, Pulau Belitung dan sampel Ikan Kepaet dari Sungai Lelabi, Pulau Bangka. Tahap pertama merupakan tahapan preparasi sampel dimana sampel diambil dari Sungai Lelabi, Pulau Bangka pada bagian hilir sungai dengan titik koordinat S 01°50'53.5" dan E 105°44'13.9", Sungai Lenggang pada koordinat S: 02°57'36,1" - E: 108°09'09,8", di Bendungan Pice Besar dan Sungai Langgang pada koordinat S: 02°55'09,7" - E: 108°06'35,3".

Sungai Lelabi dan Sungai Lenggang memiliki karakteristik habitat yang mirip dengan lebar sungai yang besar dan tumbuhan-tumbuhan air yang memenuhi bagian pinggir sungai. Karakteristik Ikan Cempedik dan Kepaet yang ditemukan selama waktu penelitian memiliki kemiripan bentuk dan kesamaan adanya titik hitam yang jelas pada pangkal ekor.

Selain di Sungai Lelabi, Bangka Barat, Ikan Kapaet juga teridentifikasi tertangkap di Sungai Penyerang, Kabupaten Bangka (Gustomi, 2010), Sungai Jeruk dan Sungai Menduk, Kabupaten Bangka (Muslih, 2014).

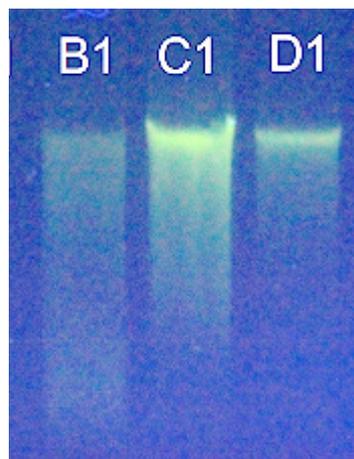


**Gambar 6.6. Lokasi Pengambilan Sampel Ikan Kapaet di Sungai Lelabi Pulau Bangka (Kiri) dan Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Pulau Belitung.**



**Gambar 6.7. Tampilan Morfologi Ikan Kapaet (Kiri) dan Ikan Cempedik (Kanan)**

Sebanyak 3 sampel diujikan terdiri dari sampel Ikan Kapaet (B1), Ikan Cempedik dari Sungai Langkang (C1) dan Ikan Cempedik dari Sungai Lenggang (D1). Hasil uji kualitatif DNA dengan elektroforesis dapat dilihat pada Gambar 6.8. Pengujian dilanjutkan dengan uji kuantitatif DNA menggunakan spektrofotometri. Hasil uji kuantitatif DNA sampel B1, C1 dan D1 dengan spektrofotometri dapat dilihat pada Tabel 6.7. Hasil uji kuantitatif DNA menggunakan spektrofotometri menunjukkan hal yang sama dengan hasil uji kuantitatif menggunakan elektroforesis dimana pada tampilan DNA sampel yang kurang terlihat atau kurang kuat memiliki konsentrasi DNA yang rendah.



**Gambar 6.8. Hasil Uji Kualitatif DNA Sampel Ikan Kapaet dan Cempedik dengan Elektroforesis Menggunakan Agarosa Konsentrasi 0,8%**

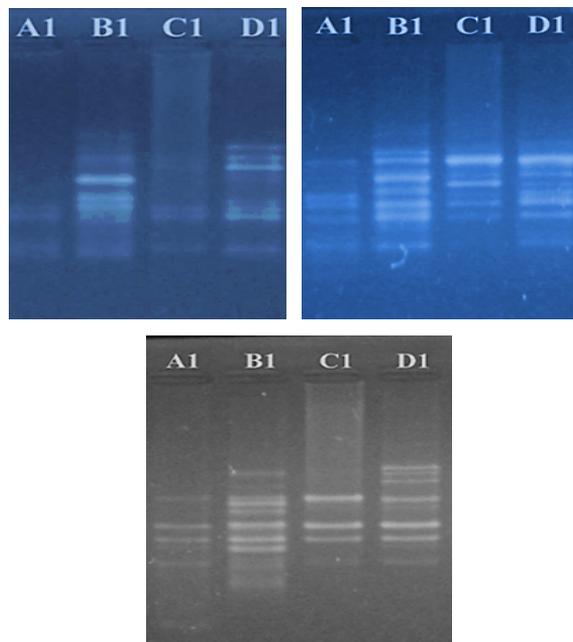
**Tabel 6.7. Hasil Uji Kuantitatif DNA Sampel Ikan Kapaet dan Ikan Cempedik**

No.	Kode Sampel	Konsentrasi DNA (ng/ $\mu$ L)
1.	<b>B1</b>	64,2
2.	<b>C1</b>	262,0
3.	<b>D1</b>	39,2

Hasil uji kualitatif DNA, sampel C1 menunjukkan pita genom yang tebal, sedangkan sampel B1 dan D1, menunjukkan pita genom yang tipis. Pita genom yang tebal saat uji kualitatif DNA dengan elektroforesis menunjukkan konsentrasi DNA genom yang tinggi. Hal

ini dapat dilihat dari hasil uji kuantitatif DNA dengan spektrofotometri yang menunjukkan bahwa sampel C1 memiliki konsentrasi yang cukup tinggi, yaitu 262,0 ng/ $\mu$ L. Pita genom yang tipis saat uji kualitatif DNA dengan elektroforesis menunjukkan konsentrasi DNA genom yang rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji kuantitatif DNA dengan spektrofotometri yang menunjukkan bahwa sampel B1 dan D1 memiliki konsentrasi yang cukup rendah yaitu 64,2 ng/ $\mu$ L dan 39,2 ng/ $\mu$ L.

Hasil isolasi DNA dari sampel ikan Kepaet dan Ikan Cempedik dianalisa menggunakan PCR-RAPD dengan 3 jenis primer, yaitu OPA1, OPA2 dan OPN5. Masing-masing primer memberikan hasil yang berbeda untuk melihat pita DNA dalam elektroforesis.

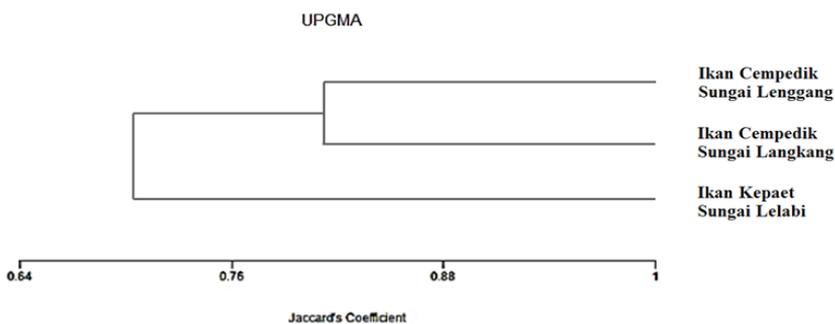


**Gambar 6.9. Hasil PCR-RAPD Primer OPA1 (Kiri Atas), OPA 2 (Kanan Atas) dan OPA5 (Bawah)**

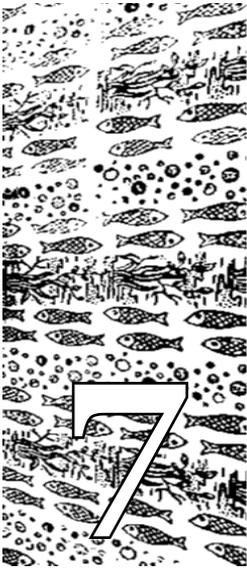
Terdapat beberapa perbedaan pita DNA yang terlihat menggunakan primer berbeda dimana pada primer OPA2 mampu memunculkan pita DNA pada semua sampel. Analisa pita DNA pada masing-masing primer dilakukan melalui skoring pada hasil elektroforesis masing-masing primer sehingga dapat diketahui perbedaan dari masing-masing sampel.

Analisis variasi molekular pada ketiga sampel dapat menggunakan dendrogram berdasarkan rata-rata koefisien similaritas menggunakan program MVSP 3.1. Perhitungan koefisien similaritas pada program ini menggunakan metode pengklasteran UPGMA dan similaritas menggunakan *Jaccard's Coefficient*. Kelebihan *Jaccard's Coefficient* adalah tidak menggunakan karakter dobel negatif (karakter yang sama-sama tidak dimiliki).

Koefisien similaritas yang tinggi ditemukan pada sampel C1 dan D1 dimana pada sampel tersebut merupakan Ikan Cempedik dari Sungai Langgang dan Ikan Cempedik dari Sungai Lenggang. Sampel D1 dan C1 memiliki similaritas tertinggi dengan nilai similaritas 0,813 (similaritas 81,3%). Sampel C1 dan D1 memiliki 13 lokus yang sama dari total 16 lokus yang teramplifikasi. Nilai similaritas yang tinggi pada sampel C1 dan D1 kemungkinan disebabkan karena berasal dari suatu tempat yang sama sehingga memiliki karakter molekular yang seragam. Sungai Langgang dan Sungai Lenggang merupakan sungai berbeda namun memiliki hubungan dimana Sungai Lenggang merupakan bagian hilir dan menjadi muara beberapa sungai dan salah satunya adalah Sungai Langgang. Sementara sampel B1 dan sampel D1 dan C1 mengelompok pada koefisien 0,706 (similaritas sebesar 70,6%). Similaritas sebesar ini disebabkan oleh lokus yang berukuran 1000 bp, 800 bp, 330 bp.



**Gambar 6.10. Dendrogram Similaritas Berdasarkan Skoring Hasil PCR-RAPD dengan Primer OPA 1, OPA 2 dan OPN 5 pada Sampel Ikan Kapaet dan Ikan Cempedik**



# 7 Identifikasi Plankton di Habitat Ikan Cempedik

## A. Pendahuluan

Seiring dengan berkembangnya teknologi dan jumlah penduduk yang terus bertambah, serta fluktuasi iklim, dapat mempengaruhi kualitas perairan sungai tersebut. Kegiatan yang dilakukan masyarakat seperti menambang, membuang limbah industri maupun limbah rumah tangga dan pertanian merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kualitas perairan Sungai Lenggang.

Sungai Lenggang merupakan daerah yang potensial untuk dikaji lebih dalam untuk memperhatikan lingkungan hidup ikan. Selama ini belum ada upaya untuk mengembangbiakkan Ikan Cempedik di habitatnya maupun di luar habitatnya sehingga menjadikan kekhawatiran juga adanya ancaman terhadap keberadaan ikan ini. Kegiatan penangkapan yang dilakukan secara terus-menerus dapat menjadi ancaman kepunahan Ikan Cempedik sehingga menjadi kondisi yang memprihatinkan mengingat komoditi ini menjadi produk unggulan khas Pulau Belitung yang bergeliat dengan perkembangan pariwisata dan pertambangannya. Upaya untuk mengkaji kondisi lingkungan Sungai Lenggang saat ini adalah dengan melakukan penelitian identifikasi plankton sebagai langkah awal dalam proses domestikasi Ikan Cempedik.

Pemanfaatan dan Pengembangan ikan endemik ini dilakukan terkait penelitian ekologi tentang identifikasi plankton di Sungai Lenggang, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung

Timur. Penelitian yang dilakukan merupakan langkah awal dalam proses domestikasi sampai kepada tingkat budidaya. Penelitian ini dilakukan supaya dapat mengetahui seperti apa kondisi perairan di Sungai Lenggang dengan mengetahui kelimpahan plankton pada perairan tersebut. Studi mengenai plankton yang ada dan semakin berkembang menunjukkan bahwa eksistensi plankton pada perairan membantu para peneliti dalam menentukan kualitas perairan dari suatu ekosistem (Fachrul, 2007).

Pengetahuan tentang Ekologi perairan di sungai Lenggang yang dibutuhkan dalam proses domestikasi Ikan Cempedik menjadikan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis plankton yang terdapat pada sungai Lenggang kecamatan Gantung, Belitung Timur, melalui studi ekologi perairan yaitu identifikasi plankton. Hasil penelitian diharapkan dapat berguna dalam pengelolaan dan pengembangan usaha komoditas budidaya ikan yang berkelanjutan.

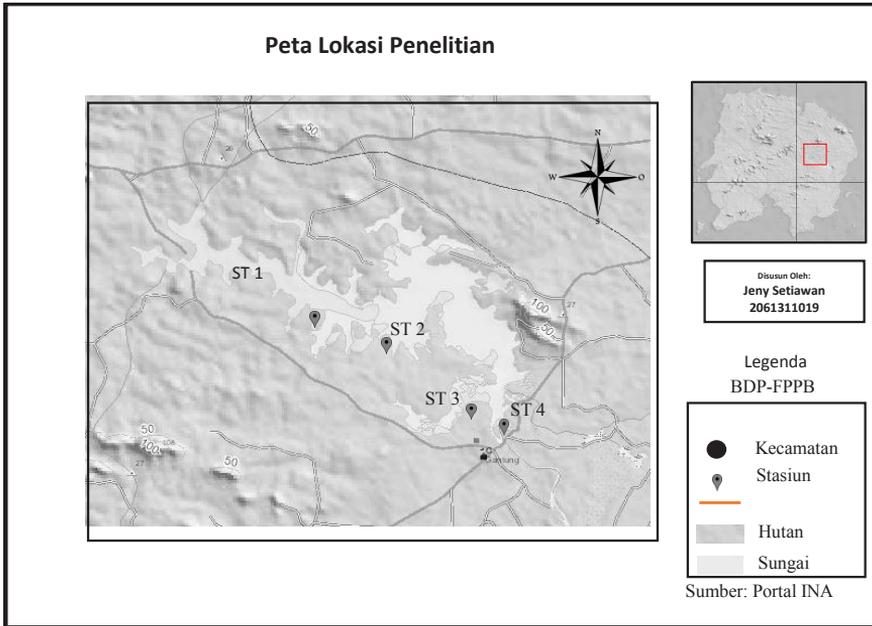
## B. Metode

Penelitian studi fitoplankton dilakukan di Sungai Lenggang, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur dan Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung pada Bulan Desember 2016 hingga April 2017. Koordinat lokasi pengambilan sampel plankton terdapat pada Tabel 7.1.

**Tabel 7.1. Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel Plankton.**

No.	Stasiun	Nama Stasiun	Koordinat
1.	I	Sungai Desa Lintang	02°54'03,4" LS - 108°06'10,7"BT
1.	II	Sungai Desa Langkang	02°55'09,7" LS - 108°06'35,3"BT
2.	III	Sungai Desa Lenggang	02°57'36,1" LS - 108°09'09,8"BT
3.	IV	Bendungan Pice Besar	02°57'32,5" LS - 105°09'59,4"BT

Koordinat lokasi penelitian diperoleh menggunakan GPS yang diukur langsung di lapangan. Lokasi penelitian di peroleh menggunakan Google Map yang telah diberi titik koordinat masing-masing stasiun, kemudian dihubungkan ke dalam portal INA.



**Gambar 7.1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Fitoplankton.**

Dari hasil survei pada lokasi penelitian yang telah dilakukan diperoleh 4 lokasi sampling yang merupakan lokasi pengambilan sample. Lokasi tersebut berada pada 3 desa, yaitu Stasiun 1 berada di Desa Lintang, Stasiun 2 di Desa Langgang, Stasiun 3 di Desa Lenggang dan Stasiun 4 berada di Desa Cunggu.

Pengambilan sample dilakukan selama 2 hari Hari pertama dilakukan pengambilan sampel di Stasiun 2 dan Stasiun 4 pada pukul 11.00-13.40 WIB. Pengambilan sample hari kedua dilakukan pada Stasiun 1 dan Stasiun 3 pada pukul 11.00-13.45 WIB. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 7.2.

**Tabel 7.2. Alat dan Bahan Penelitian Identifikasi Plankton.**

No.	Alat	Kegunaan
1.	Plankton net	Menyaring sample
2.	Botol sample 100 ml	Menyimpan sample
3.	Ember 10 L	Mengambil air sample dari lokasi untuk disaring
4.	<i>Coolbox</i>	Menyimpan sample
5.	Mikroskop	Mengamati sample
6.	Sedgewick rafter	Preparat uji
7.	Pipet tetes	Mengambil sample dari botol sample sebesar 0.05 ml
8.	Botol 1,5 L	Mengukur kecepatan arus
9.	<i>Secchi disk</i>	Mengukur kecerahan perairan
10.	Tali	Mengikat botol 1,5 L
11.	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
12.	Termometer	Mengukur suhu perairan
13.	pH meter	Mengukur pH perairan
14.	DO meter	Mengukur kandungan oksigen terlarut perairan
Bahan		
1.	Formalin 4%	Mengawetkan sample

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan menjelaskan fenomena atau kejadian yang ada menggunakan data-data yang telah diperoleh untuk menggambarkan karakteristik suatu perairan (Sugiyono, 2008). Tahapan yang dilakukan untuk pengambilan sample sebagai berikut:

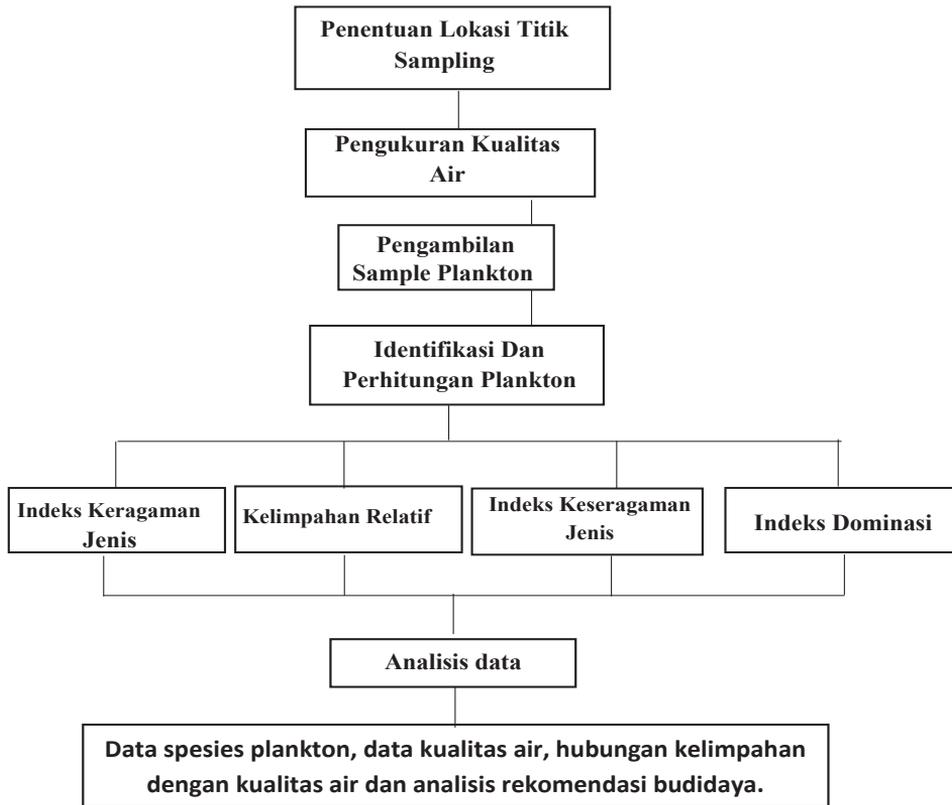
1. Pengambilan sample dilakukan pada 4 (empat) stasiun dimana pada tiap stasiun terdapat 3 titik pengulangan.
2. Penentuan lokasi stasiun menggunakan metode *purposive sampling*, dimana penentuan titik pengambilan sample dilakukan secara sengaja dan

memiliki tujuan.

3. Sampel plankton dan kualitas air diambil selama 2 hari di Stasiun 2 dan Stasiun 4 pada hari pertama, Stasiun 1 dan Stasiun 3 pada hari kedua.
4. Sampel plankton diambil menggunakan ember bervolume 10 liter, air sampel disaring menggunakan plankton net sebanyak 100 liter setiap titik stasiun.
5. Jaring plankton net yang digunakan memiliki ukuran mata jaring 80  $\mu\text{m}$ , diameter mulut jaring 30 cm dengan panjang jaring 50 cm.
6. Hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol sample yang telah diberi label titik stasiun dengan volume 100 ml.
7. Sample plankton yang telah disaring, kemudian diawetkan menggunakan larutan formalin 4% sebanyak 5 tetes.
8. Pengamatan plankton menggunakan mikroskop Olympus CX21 dan diidentifikasi menggunakan buku acuan the *freshwater algae*, dan Planktonologi.

Pengambilan sampel air menggunakan CTD (*Conductivity Temperature Depth*) dimana sample air yang diambil pada permukaan air dan melakukan pengukuran parameter kualitas air secara in situ untuk pengukuran DO, pH, suhu, arus dan kekeruhan. Pengukuran fosfat dan nitrat diambil sebanyak 250 ml setiap stasiun untuk dilakukan pengujian secara ex situ. Pengumpulan data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data dari berbagai literatur yang sesuai dengan identifikasi plankton sebagai acuan maupun pembanding yang dapat mendukung dalam pengolahan data.

Prosedur penelitian berguna untuk mengetahui tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat penelitian, mulai dari awal penelitian sampai akhir penelitian. Prosedur penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 7.2.



**Gambar 7.2. Diagram Prosedur Penelitian.**

Teknik identifikasi plankton yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sample plankton.
2. Pada sampel dilakukan pengamatan di Laboratorium Perikanan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.
3. 12 sampel yang telah diambil dari 4 stasiun (setiap stasiun memiliki 3 titik pengambilan) diamati sebanyak 100 tetes. Pengamatan dilakukan menggunakan *Segwidck Rafter Counting Cell* kapasistas 1 ml = 20 tetes. 1 tetes = 0.05 ml jadi, 100 tetes x 0.05 = 5 ml sample plankton yang diamati setiap titik stasiun.

4. Pengamatan dilakukan dengan metode sensus dengan mengamati keseluruhan wadah preparat.
5. Dalam menghitung fitoplakton dihitung persel bukan perantai (rangkaiannya) karena rangkaiannya mudah putus dan hasil cacahan dinyatakan dalam sel/liter. Pencacahan Zooplankton berdasarkan jumlah individu yang terlihat (Ambarwati, 2014).
6. Kemudian identifikasi jenis fitoplankton dengan menggunakan buku Pedoman Identifikasi Plankton.
7. Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian, sehingga metode ini berkehendak mengadakan akumulasi data dasar belaka (Nazir, 2011).

Kelimpahan plankton diuji dengan metode metode sensus, yaitu dengan megamati seluruh area sedgewick rafter *Lackey drop microtransect counting*' (APHA, 2005) untuk menghitung jumlah plankton dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali dengan perbesaran 10 x 10 untuk identifikasi dan menghitung kelimpahannya. Perhitungan kelimpahan plankton digunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{1}{A} \times \frac{B}{C} \times \frac{D}{E} \times n$$

dimana : N = Kelimphan plankton.

n = Kelimpahan individu fitoplankton

A = Volume air yang disaring.

B = Volume air yang tersaring.

C = Volume air yang diamati.

D = Luas cover glass.

E = Luas Sedgwick Rafter.

Penentuan kelimpahan relatif digunakan untuk mengetahui jumlah kelimpahan relatif yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Dahuri (2003) sebagai berikut:

$$KR = \frac{a}{a + b + c} \times 100\%$$

Dimana : KR : Kelimpahan relatif

a : Jumlah individu jenis tertentu yang ditemukan.

a,b,c : Jumlah keseluruhan jenis jenis yang ditemukan.

Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) adalah indeks yang memperlihatkan beragamnya jenis dan individu yang ditemukan pada suatu perairan. Menurut (Fachrul, 2007) menjelaskan bahwa indeks keanekaragaman berguna dalam mempelajari gangguan faktor-faktor lingkungan (abiotik) terhadap suatu komunitas, atau untuk mengetahui suksesi atau stabilitas suatu komunitas. Tujuan utama teori informasi Shannon-Wiener adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakteraturan dalam suatu sistem. Adapun persamaan indeks Shannon-Wiener adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

dimana :  $H'$  = indeks keanekaragaman

$P_i$  = proporsi individu larva jenis ke-i

$N$  = jumlah total larva

$N_i$  = jumlah larva dari jenis ke-i

Menurut (Dhahiyat *et al*, 2009) kriteria penilaian berdasarkan keanekaragaman jenis adalah:

$H' < 1$  : Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi

Indeks dominasi digunakan untuk mengetahui pemusatan dan penyebaran jenis-jenis dominan. Jika dominasi lebih terkonsentrasi pada satu jenis, nilai indeks dominasi akan meningkat dan sebaliknya jika beberapa jenis mendominasi secara bersama-sama maka nilai indeks dominasi akan rendah. Indeks dominasi plankton di perairan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Simpson *dalam* Odum, (1998) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1,2,3}^s \left(\frac{n_i}{n}\right)^2$$

Dimana :  $N_i$  = Jumlah total individu dari jenis ke-I (ind).

$N$  = Total individu semua jenis (Ind).

Indeks keseragaman jenis digunakan untuk menjelaskan tingkat keseragaman jumlah individu tiap jenis plankton yang dapat dihitung menggunakan rumus Pilou *dalam* Kerbs (1989) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Dimana :  $E$  = indeks Keseragaman Jenis.

$H'$  = Indeks Keragaman Jenis.

$S$  = Jumlah spesies yang dijumpai.

Pengukuran faktor fisika dan kimia perairan dilakukan pada temperatur, pH, kecerahan dan oksigen terlarut. Temperatur/suhu air diukur dengan menggunakan termometer digital dan termometer air raksa yang dimasukkan kedalam sample air selama kurang lebih 3 menit. Kemudian dibaca skala ataupun hasil yang ada pada termometer tersebut.

Nilai pH diukur menggunakan pH meter dan multi parameter dengan cara mencelupkan pH meter dan multi parameter ke perairan langsung sampai pada pembacaan pada pH meter dan multi parameter yang kemudian dibaca pada skala atau hasil yang muncul pada masing-masing alat tersebut.

Kecerahan perairan diukur dengan menggunakan piringan *secchi disk* konvensional dengan cara menurunkan piringan ke dalam air sampai piringan tepat hilang dari pandangan dan dinaikkan perlahan-lahan sampai batas di mana piringan *secchi disk* masih terlihat oleh mata dan jika tidak diturunkan lagi tidak terlihat. Adapun perhitungan kecerahan perairan adalah:

$$K = \frac{D1 + D2}{2}$$

dimana : K : Kecerahan Perairan (m).

D1 : Kedalaman perairan saat *secchi disk* mulai tidak terlihat (m)

D2 : Kedalaman perairan saat *secchi disk* mulai terlihat (m).

*Disolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter *portable* dan DO pada laboratorium dimana pengukuran DO langsung/lapangan pada perairan DO yang diukur adalah DO pada permukaan perairan dan di ambil air sample sebanyak 500 ml untuk pengujian di laboratorium.

Pengukuran kedalaman dilakukan dengan cara mengikat beban dengan berat kurang lebih 5 kg pada tali dan kemudian dicelupkan langsung pada dasar perairan sampai alat yang dibuat sampai pada dasar perairan, kemudian ditandai sampai atas perairan. Setelah selesai angkat alat yang telah dibuat dan diukur panjangnya menggunakan meteran mulai dari ujung pemberat sampai batas yang telah ditandai.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan botol arus yang diikatkan dengan tali sepanjang 5 meter kemudian dengan menggunakan stopwatch dengan jarak tempuh yang telah ditentukan sepanjang 1 m, kemudian catat hasil dari perhitungan stopwatch. Adapun perhitungan untuk kecepatan arus adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{S}{t}$$

dimana : V : Kecepatan arus (cm/detik)

S : Jarak Tempuh (cm)

t : Waktu (detik)

Analisis Korelasi digunakan untuk melihat hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan beberapa parameter fisika kimia perairan. Hubungan tersebut yaitu antara kelimpahan fitoplankton dengan suhu, kelimpahan plankton dengan pH, kelimpahan plankton dengan DO, kelimpahan plankton dengan fosfat, kelimpahan plankton dengan nitrat, kelimpahan plankton dengan arus dan kelimpahan plankton dengan kekeruhan. Secara statistik hubungan yang umum digunakan adalah sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1991).

$$Y = a + bX_1 + bX_2 + bX_3 + bX_4 + bX_5 + bX_6 + bX_7$$

Dimana: Y = Kelimpahan Fitoplankton (Ind/l)

X<sub>1</sub> = Suhu

X<sub>2</sub> = pH

X<sub>3</sub> = DO

X<sub>4</sub> = Fosfat

X<sub>5</sub> = Nitrat

X<sub>6</sub> = Arus

X<sub>7</sub> = Kekeruhan

a = Slope (kemiringan)

b = intercept (titik potong)

Untuk mencari rumus a dan b dapat digunakan metode last square sebagai berikut :

$$a = \frac{\Sigma Y - b \Sigma X}{n}$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}$$

$$r = \frac{n (\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{[n (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2]^{\frac{1}{2}} [n (\Sigma Y^2) - (\Sigma Y)^2]^{\frac{1}{2}}}$$

Pengolahan data tersebut dilakukan dengan menggunakan regresi linear berganda antara faktor fisika kimia terhadap kelimpahan plankton. Menurut (Sugiyono, 2005). Tingkat hubungan nilai indeks korelasi dinyatakan sebagaimana pada Tabel 7.3

**Tabel 7.3. Tingkat Hubungan Nilai Indeks Korelasi.**

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

Uji statistik ini dilakukan untuk mengetahui korelasi antara faktor fisika kimia perairan dengan kelimpahan plankton. Menurut (Sarwono, 2006), koefisien korelasi ialah pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variabel. Koefisien korelasi menunjukkan kekuatan (*strength*) hubungan linear dan arah hubungan dua variabel acak. Jika koefisien korelasi positif, maka kedua variabel mempunyai hubungan searah, Artinya jika nilai variabel X tinggi, maka nilai variabel Y akan tinggi pula. Sebaliknya, jika koefisien korelasi negatif, maka kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Artinya jika nilai variabel X tinggi, maka nilai variabel Y akan menjadi rendah dan sebaliknya.

### **C. Hasil dan Pembahasan**

Penelitian dilakukan di Sungai Lenggang, Kecamatan Gantung Belitung Timur. Penelitian dilakukan pada 4 stasiun sungai yang berbeda yang masih satu aliran dengan Sungai Lenggang. Stasiun 1 merupakan area hulu sungai dengan jarak  $\pm 2$  km dari area pemukiman. Kondisi perairan cukup alami tidak terdapat banyak aktifitas masyarakat, namun sudah dilengkapi dengan fasilitas jetty/ pelabuhan. Stasiun ini bersalinitas 0 ppt.

Stasiun 2 berjarak  $\pm 1$  km dari pemukiman masyarakat dan  $\pm 2$  km dari stasiun 1. Stasiun ini merupakan perairan dengan salinitas 0 ppt. Stasiun ini dekat dengan aktifitas pertambangan yang mulai dilakukan  $\pm 2$  minggu sebelum dilakukannya penelitian. Kondisi limbah tambang yang dibuang langsung ke area sungai dekat dengan

area sekitar, mengakibatkan perairan menjadi keruh.

Stasiun 3 merupakan area wisata yang lokasinya dekat dengan jalan utama. Stasiun 3 cukup jauh dari stasiun 2 yaitu  $\pm 5$  km. Penambangan timah pernah dilakukan pada stasiun ini selama  $\pm 5$  tahun. Stasiun ini memiliki salinitas 0 ppt. Kondisi perairan pada stasiun ini memiliki struktur dasar berpasir yang merupakan hasil limbah tambang dan sudah ditumbuhi oleh tumbuhan air.

Stasiun 4 merupakan area Bendungan Pice yang membatasi area hulu dan hilir sungai. Stasiun ini berjarak  $\pm 100$  m dari pemukiman masyarakat dan dimanfaatkan sebagai tempat wisata. Salinitas pada stasiun ini berada dalam salinitas 0 ppt. Stasiun ini merupakan area masuknya aliran-aliran dari beberapa sungai termasuk sungai dari Desa Lintang, Desa Langkang dan Desa Lenggang.



**Gambar 7.3. Lokasi Pengambilan Sampel Plankton pada Habitat Ikan Cempedik.**

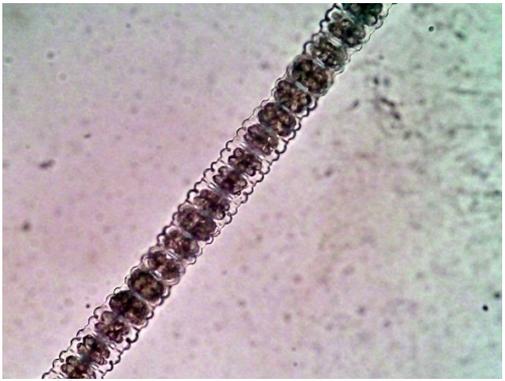
## 1. Hasil Identifikasi Fitoplankton

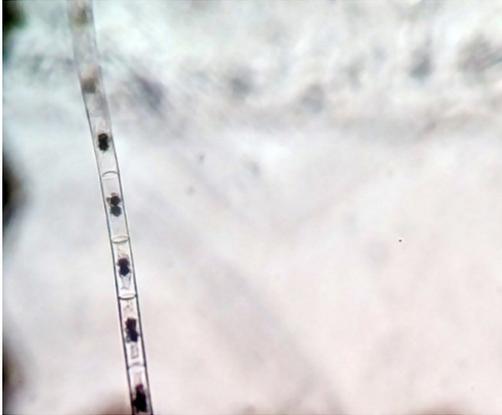
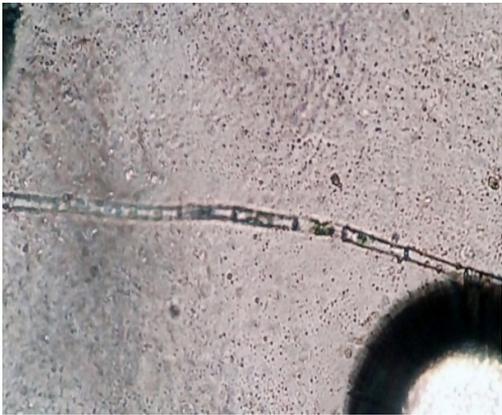
Di Sungai Lenggang ditemukan 27 spesies fitoplankton. Fitoplankton dikelompokkan dalam 6 kelas, yaitu Bacillariophyceae (10 spesies), Chlorophyceae (9 spesies), Cyanophyceae (4 spesies), Euglenophyceae (1 spesies), dan Xantophyceae (1 spesies). Gambar spesies plankton yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 7.4. Jumlah kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun 1 yaitu 8.676 ind/l dan kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 2 sebesar 3.710 ind/l. Kelimpahan fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 7.5.

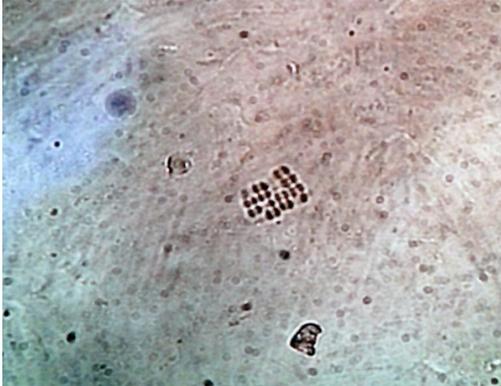


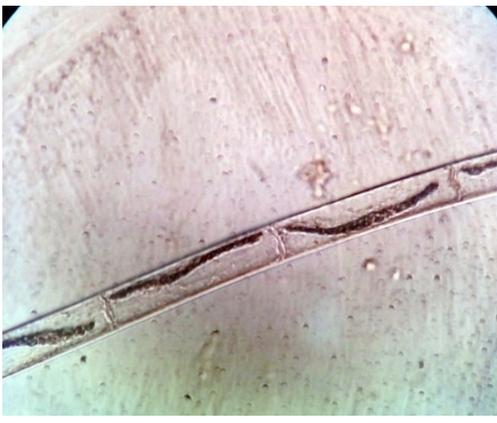
**Gambar 7.4. Identifikasi Plankton pada Habitat Ikan Cempedik**

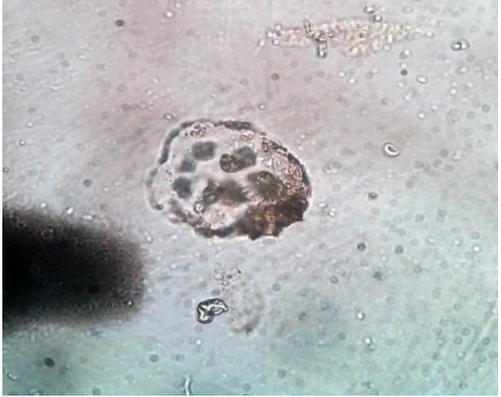
**Tabel 7.4. Hasil Identifikasi Fitoplankton di Habitat Ikan Cempedik**

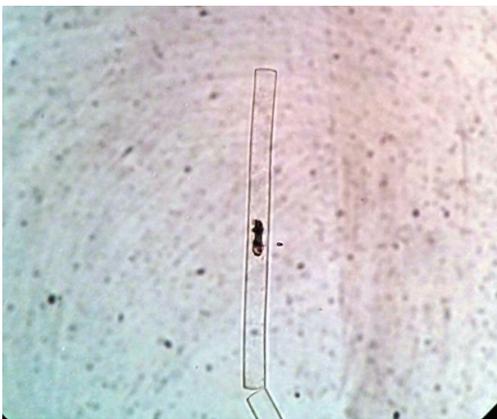
No.	Identifikasi	Klasifikasi
1.		<p><i>(Desmidium aptogonium)</i></p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas : Charophyceae</p> <p>Ordo : Zygnematales</p> <p>Famili : Desmidiaceae</p> <p>Genus : Desmidium</p>
2.		<p><i>(Fragilariopsis cylindrus)</i></p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Bacillariophyceae</p> <p>Ordo : Bacillariales</p> <p>Famili : Bacillariaceae</p> <p>Genus : Fragilariopsis</p>
3.		<p><i>(Bambusina borneri)</i></p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas: Zygnematophyceae</p> <p>Ordo : Desmidiales</p> <p>Famili : Desmidiaceae</p> <p>Genus : Bambusina</p>

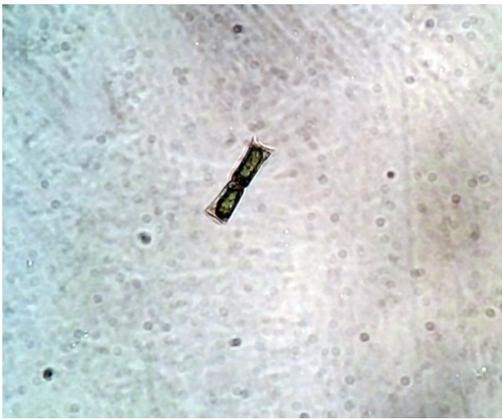
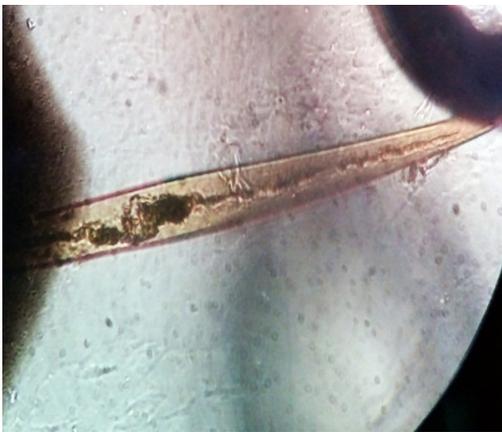
4.		<p>(<i>Desmidium coarctatum</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas : Charophyceae</p> <p>Ordo : Zygnematales</p> <p>Famili : Desmidiaceae</p> <p>Genus : Desmidium</p>
5.		<p>(<i>Zygnema stellinum</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas : Charophyceae</p> <p>Ordo : Zygnematales</p> <p>Famili : Zygnemataceae</p> <p>Genus : Zygnema</p>
6.		<p>(<i>Leptocylindrus danicus</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Mediophyceae</p> <p>Ordo : Caetocerotales</p> <p>Famili : Leptocylindraceae</p> <p>Genus : Leptocylindrus</p>

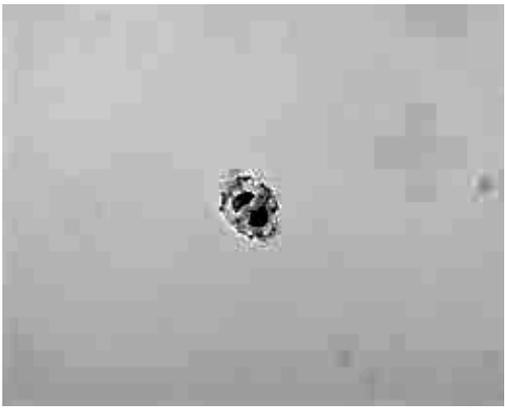
7.		<p><i>(Anabaena crassa)</i>  Kingdom : Bacteria  Divisi : Cyanobacteria  Kelas : Hormogoneae  Ordo : Nostocales  Famili : Nostocaceae  Genus : Anabaena</p>
8.		<p><i>(Closteriopsis sp)</i>  Kingdom : Viridiplantae  Divisi : Chlorophyta  Kelas : Chlorophyceae  Ordo : Chlorellales  Famili : Chlorellales  Genus : Closteriopsis</p>
9.		<p><i>(Merismopedia punctata)</i>  Kingdom : Bacteria  Divisi : Cyanobacteria  Kelas : Cyanophyceae  Ordo : Chroococcales  Famili : Chroococcaceae  Genus : Merismopedia</p>

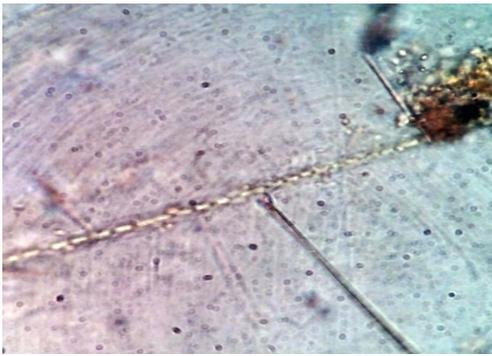
10		<p>(<i>Asterionella formosa</i>)</p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Bacillariophyceae</p> <p>Ordo : Tabellariales</p> <p>Famili : Tabellariaceae</p> <p>Genus : Asterionella</p>
11.		<p>(<i>Arthrodesmus sp</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas : Conjugatophyceae</p> <p>Ordo : Desmidiales</p> <p>Famili : Desmidiceae</p> <p>Genus : Arthrodesmus</p>
12.		<p>(<i>Mougeotia scalaris</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas : Charophyceae</p> <p>Ordo : Zygnematales</p> <p>Famili : Zygnemetaceae</p> <p>Genus : Mougeotia</p>

13.		<p><i>(Navicula sp)</i></p> <p>Kingdom : Protista</p> <p>Divisi : Chrysophyta</p> <p>Kelas : Bacillariophyceae</p> <p>Ordo : Pennales</p> <p>Famili : Naviculloideae</p> <p>Genus : Navicula</p>
14.		<p><i>(Euglena acus)</i></p> <p>Kingdom : Protozoa</p> <p>Divisi : Euglenophyta</p> <p>Kelas : Euglenophyceae</p> <p>Ordo : Euglenales</p> <p>Famili : Euglenaceae</p> <p>Genus : Euglena</p>
15.		<p><i>(Eudorina elegans)</i></p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Chlorophyta</p> <p>Kelas : Chlorophyceae</p> <p>Ordo:Chlamydomonadales</p> <p>Famili : Volvocaceae</p> <p>Genus : Eudorina</p>

16.		<p>(<i>Closterium acerosum</i>)</p> <p>Kingdom : Protista</p> <p>Divisi : Chlorophyta</p> <p>Kelas : Chlorophyceae</p> <p>Ordo : Chlorococcales</p> <p>Famili : Desmidiaceae</p> <p>Genus : Closterium</p>
17.		<p>(<i>Staurastrum armigerum</i>)</p> <p>Kingdom : Protista</p> <p>Divisi : Chlorophyta</p> <p>Kelas : Chlorophyceae</p> <p>Ordo : Chlorococcales</p> <p>Famili : Desmidiaceae</p> <p>Genus : Staurastrum</p>
18		<p>(<i>Gonatozygon monotaenium</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Charophyta</p> <p>Kelas : Charophyceae</p> <p>Ordo : Zygnematales</p> <p>Famili : Mesotaeniceae</p> <p>Genus : Gonatozygon</p>

19.		<p><i>(Tribonema viride)</i></p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Chrysophyta</p> <p>Kelas : Xanthophyceae</p> <p>Ordo : Tribonematales</p> <p>Famili : Tribonemataceae</p> <p>Genus : Tribonema</p>
20.		<p><i>(Synedra ulna)</i></p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Bacillariophyceae</p> <p>Ordo : Fragilariales</p> <p>Famili : Fargillariaceae</p> <p>Genus : Synedra</p>
21.		<p><i>(Nitzschia acicularis)</i></p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Bacillariophyceae</p> <p>Ordo : Bacillariales</p> <p>Famili : Bacillariaceae</p> <p>Genus : Nitzschia</p>

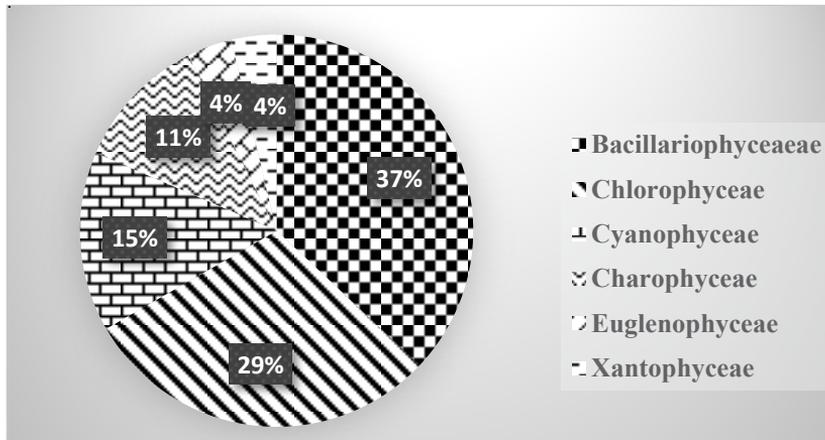
22.		<p>(<i>Chroococcus minor</i>)</p> <p>Kingdom : Protista</p> <p>Divisi : Cyanophyta</p> <p>Kelas : Cyanophyceae</p> <p>Ordo : Chroococales</p> <p>Famili : Chroococcales</p> <p>Genus : Chroococcus</p>
23.		<p>(<i>Skeletonema costatum</i>)</p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Mediophyceae</p> <p>Ordo : Thalassiosirales</p> <p>Famili : Skeletonemaceae</p> <p>Genus : Skeletonema</p>
24.		<p>(<i>Spirogyra grevillena</i>)</p> <p>Kingdom : Protista</p> <p>Divisi : Chlorophyta</p> <p>Kelas : Chlorophyceae</p> <p>Ordo : Zygnematales</p> <p>Famili : Zygnemaceae</p> <p>Genus : Spirogyra</p>

25.		<p>(<i>Treubaria schmidlei</i>)</p> <p>Kingdom : Plantae</p> <p>Divisi : Chlorophyta</p> <p>Kelas : Chlorophyceae</p> <p>Ordo:Chlamydomonadales</p> <p>Famili : Treubariaceae</p> <p>Genus : Treubaria</p>
26.		<p>(<i>Chaetoceros concavicornis</i>)</p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Mediophyceae</p> <p>Ordo: Chaetocerotales</p> <p>Famili : Chaetocerotaceae</p> <p>Genus : Chaetoceros</p>
27.		<p>(<i>Pinnularia neomajor</i>)</p> <p>Kingdom : Chromista</p> <p>Divisi : Bacillariophyta</p> <p>Kelas : Mediophyceae</p> <p>Ordo: Naviulales</p> <p>Famili : Pinnulariaceae</p> <p>Genus : Pinnularia</p>

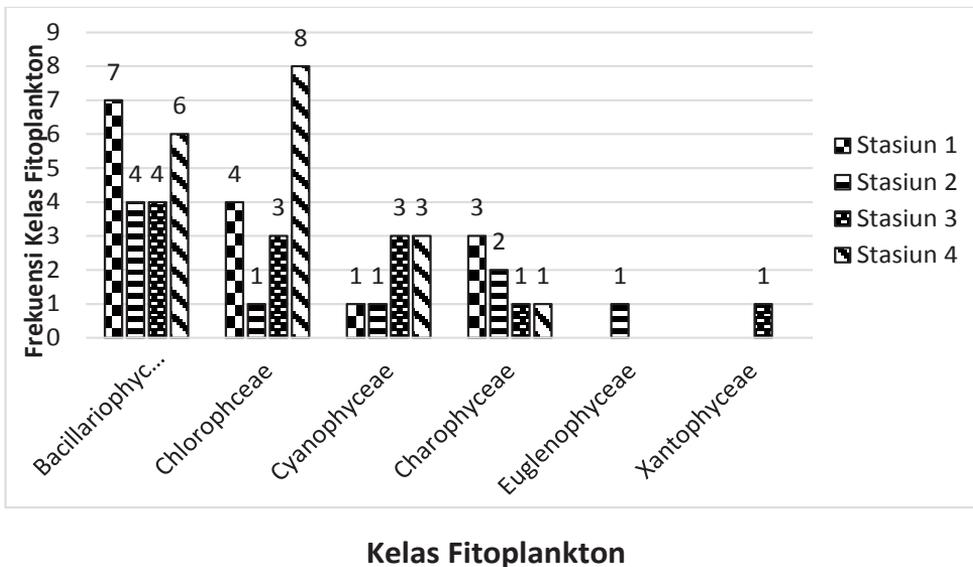
**Tabel 7.5. Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Lenggang.**

No.	Fitoplankton	Kelimpahan (ind/L)			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
<b>A. Bacillariophyceae</b>					
1.	<i>Navicula sp</i>	235	235	561	744
2.	<i>Nitzchia acicularis</i>	65	143	-	339
3.	<i>Asterionella formosa</i>	235	1.019	731	2.600
4.	<i>Spirogyra grevillena</i>	-	-	-	182
5.	<i>Synedra ulna</i>	1.346	1.032	-	-
6.	<i>Pinnularia neomajor</i>	-	-	-	39
7.	<i>Leptocylidrus danicus</i>	91	-	339	-
8.	<i>Skeletonema costatum</i>	105	-	169	-
9.	<i>Chaetoceros minor</i>	-	-	-	52
10.	<i>Fragtilariopsis cylindrus</i>	183	-	-	-
<b>B. Chlorophyceae</b>					
1.	<i>Staurastrum armigerum</i>	-	-	-	78
2.	<i>Treubaria schmidlei</i>	248	-	-	182
3.	<i>Zygnema stellinum</i>	-	-	209	261
4.	<i>Closteriopsis sp</i>	-	-	-	209
5.	<i>Eudorina elegans</i>	-	-	-	52
6.	<i>Closterium acerosum</i>	-	-	-	52
7.	<i>Gonatozygon sp</i>	26	-	65	1.006
8.	<i>Banmbusina borrieri</i>	536	862	339	156
<b>C. Cyanophyceae</b>					
1.	<i>Chrococus minor</i>	-	-	26	130
2.	<i>Anabaena crassa</i>	-	78	65	-
3.	<i>Merismopedia punctata</i>	65	-	836	130
4.	<i>Mougeotia scalaris</i>	-	-	-	26
<b>D. Charophyceae</b>					
1.	<i>Desmidium aptogonium</i>	3.959	156	901	744
2.	<i>Desmidium coarctatum</i>	1.555	169	-	-
3.	<i>Arthrodesmus sp</i>	26	-	-	-
<b>E. Euglenophyceae</b>					
1.	<i>Euglena acus</i>	-	13	-	-
<b>F. Xantophyceae</b>					
1.	<i>Tribonema viride</i>	-	-	130	-
Jumlah Kelimpahan		8.676	3.710	4.377	6.990

Frekuensi fitoplankton tertinggi berdasarkan kelas adalah Chlorophyceae yang ditemukan pada Stasiun 4. Frekuensi fitoplankton yang dominan ditemui pada setiap stasiun adalah kelas Bacillariophyceae. Frekuensi jumlah kelas fitoplankton terendah ada pada kelas Xantophyceae dan Euglenophyceae sebanyak 1 spesies. Presentase kelas fitoplankton yang ditemukan selama penelitian terdiri dari beberapa kelas dapat dilihat pada Gambar 7.5. Frekuensi fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 7.6.



**Gambar 7.5. Prosentase Fitoplankton di Sungai Lenggang.**



**Gambar 7.6. Diagram Frekuensi Fitoplankton.**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas Bacillariophyceae mendominasi pada semua stasiun. Tingginya dominasi Bacillariophyceae diduga karena, memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik pada berbagai kondisi perairan. Pengambilan sampel yang dilakukan pada saat curah hujan tinggi, diduga menjadi faktor Sungai Lenggang didominasi oleh jenis Bacillariophyceae. Nontji (2008) menyatakan bahwa kelas Bacillariophyceae merupakan fitoplankton yang memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas, suhu, unsur hara, dan cahaya.

Faqah(2009) menjelaskan kelas Bacillariophyceae mempunyai komposisi yang tinggi dibanding kelas yang lain karena dapat tumbuh dengan cepat meskipun pada kondisi nutrien dan cahaya yang rendah. Kelas tersebut memiliki kemampuan regenerasi dan reproduksi yang lebih besar, seperti pada genus *Nitzschia* sp yang memiliki kemampuan pertumbuhan yang cepat, dimana laju pembelahan maksimum sebesar sekali pembelahan dalam 10-12 jam.

Jumlah spesies dari kelas Chlorophyceae di Sungai Lenggang tertinggi, di Stasiun 4, yaitu sebanyak 8 spesies. Banyaknya spesies yang ditemukan di Stasiun 4 kondisi lingkungannya tidak banyak terdapat tutupan vegetasi yang dapat menghalangi intensitas cahaya matahari. Bellinger dan Sige (2010) menyebutkan bahwa fitoplankton dari kelas Chlorophyceae umumnya melimpah di perairan dengan intensitas cahaya yang cukup seperti kolam, situ, danau dan sungai.

Kelas Cyanophyceae termasuk dalam divisi alga biru. Fitoplankton ini ditemukan hampir di semua stasiun penelitian. hal ini dikarenakan kelas Cyanophyceae dapat hidup bebas di berbagai kondisi lingkungan terutama pada perairan yang intensitas cahaya mataharinya rendah. Sedangkan pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 hanya terdapat 1 spesies, dikarenakan stasiun ini memiliki intensitas cahaya yang rendah, karena terhalang oleh vegetasi dan kekeruhan yang tinggi. Kemunculan Cyanophyceae yang sedikit diduga, spesies fitoplankton dari kelas ini habitat aslinya pada perairan payau.

Kelas Charophyceae mendominasi di Stasiun 1. Kemunculan kelas ini diduga substrat Stasiun 1 yang lumpur berpasir dan terdapat banyak vegetasi disekitarnya. Boney (1976) menyatakan bahwa Charophyceae merupakan pembagian dari filum Chlorophyta, yaitu Chlorophyceae dan Charophyceae. Kelas ini termasuk kedalam golongan ganggang karang sel-selnya mempunyai selulosa. Kelas Charophyceae melekat pada substrat yang tidak keras seperti pasir, lumpur-lumpur, dandahan-dahan yang lapuk.

Kelimpahan Charophyceae dapat digunakan sebagai parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan. Melimpahnya fitoplankton dengan kelas Charophyceae yang terdapat di Stasiun 1 dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrat. Kelimpahan jenis Charophyceae di suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa parameter lingkungan dan karakteristik fisiologinya. Garno (2008) menyebutkan bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton, yaitu karbondioksida bebas, oksigen terlarut, suhu, cahaya, dan nitrat.

Kelas Euglenophyceae merupakan fitoplankton yang dimakan zooplankton. Karakteristik Euglenophyceae memiliki flagel dibagian anterior. Parson (1984) menyatakan bahwa *Euglenoid* (Euglenophyta) adalah organisme uniseluler yang menunjukkan kombinasi karakteristik seperti tanaman dan seperti hewan. Mereka memiliki ciri seperti tanaman karena kebanyakan spesies memiliki klorofil dan berfotosintesis. Mereka memiliki ciri seperti hewan karena dinding selnya menjadi sangat motil, dan spesiesnya yang tidak memiliki klorofil yang heterotrofik seperti binatang.

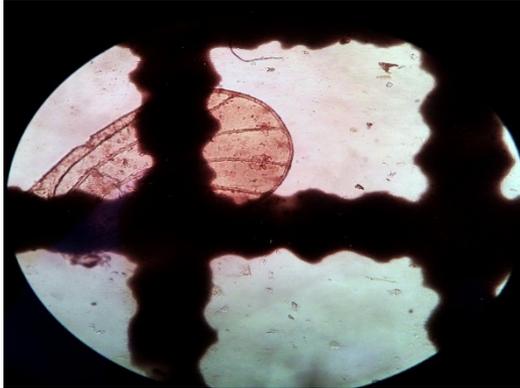
Kelas Xantophyceae merupakan salah satu bagian dari divisi Chrysophyta fitoplankton yang dinding selnya tersusun dari silikat. Sedikitnya kelas ini diduga habitat aslinya berada di perairan laut dan perairan jernih. Prescott (1978) menyatakan Xantophyceae sebagian besar terdapat di perairan laut.

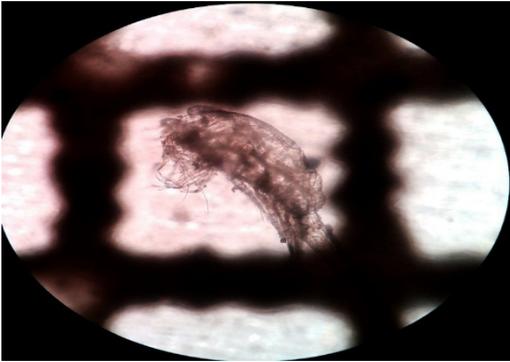
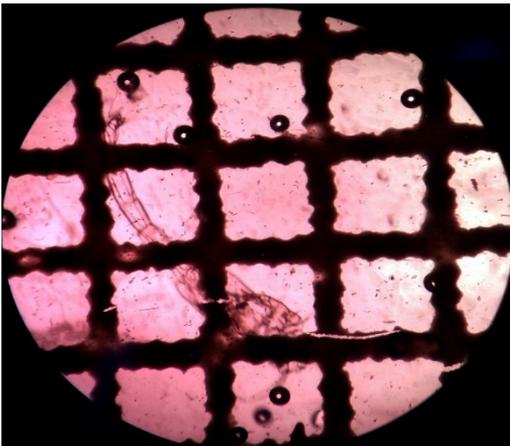
## 2. Hasil Identifikasi Zooplankton

Zooplankton yang ditemukan sebanyak 7 spesies dikelompokkan 5 kelas, yaitu Branchiopoda (1 spesies), Monogonota (1 Spesies), Cercoza (1 spesies), Crustacea (4 spesies) dan Maxillopoda (1 spesies). Jumlah kelimpahan tertinggi terdapat di Stasiun 4 dengan jumlah kelimpahan zooplankton 209 ind/l dan kelimpahan terendah terdapat di Stasiun 3 dengan kelimpahan sebesar 39 ind/l. Kelimpahan zooplankton disajikan Tabel 7.6 dan 7.7.

**Tabel 7.6. Hasil Identifikasi Zooplankton di Habitat Ikan Cempedik.**

No.	Identifikasi	Jenis
1.		(Daphnia magna) Kingdom : Animalia Divisi : Arthropoda Kelas : Branchiopoda Ordo : Diplostraca Famili : Daphniidae Genus : Daphnia
2.		(Asplanchna herrick) Kingdom : Animalia Divisi : Rotifera Kelas : Monogonota Ordo : Plomida Famili : Asplanchnidae Genus : Asplanchna

3.		<p>(Chytrid sp)</p> <p>Kingdom : Animalia</p> <p>Divisi : Protozoa</p> <p>Kelas : Cercozoa</p> <p>Ordo : Euglenozoa</p> <p>Famili : Chytridiaceae</p> <p>Genus : Chytrid</p>
4.		<p>(Barnacle sp)</p> <p>Kingdom : Animalia</p> <p>Divisi : Arthropoda</p> <p>Kelas : Crustacea</p> <p>Ordo : Cirripedia</p> <p>Famili : Cirripedia</p> <p>Genus : Barnacle</p>
5.		<p>(Chydorus)</p> <p>Kingdom : Animalia</p> <p>Divisi : Arthropoda</p> <p>Kelas : Crustacea</p> <p>Ordo : Cladocera</p> <p>Famili : Chydoridae</p> <p>Genus : Chydorus</p>

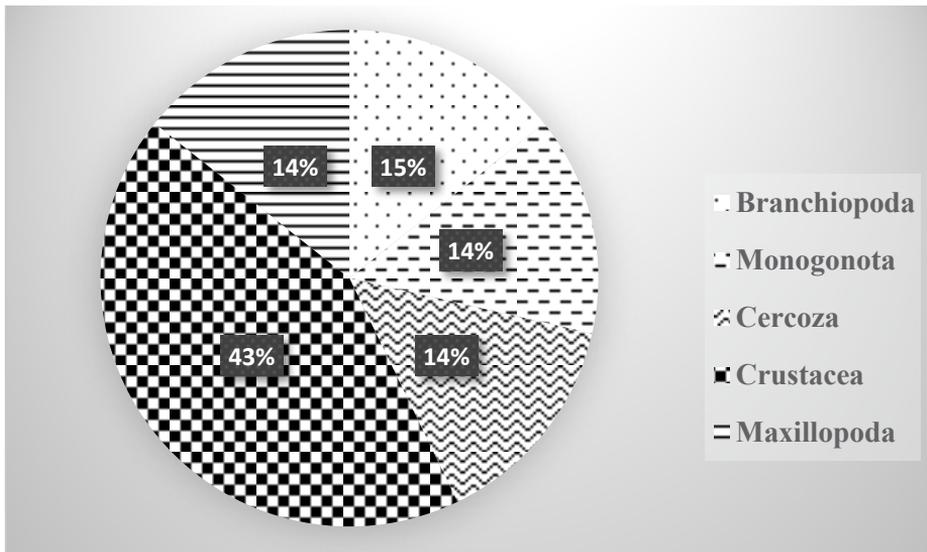
6.		<p>(<i>Epischura lacustris</i>)  Kingdom : Animalia  Divisi : Arthropoda  Kelas : Maxillopoda  Ordo : Calanoida  Famili : Temoridae  Genus : <i>Epischura</i></p>
7.		<p>(<i>Mysis relicta</i>)  Kingdom : Animalia  Divisi : Arthropoda  Kelas : Crustacea  Ordo : Mysida  Famili : Mysidae  Genus : <i>Mysis</i></p>

**Tabel 7.7. Kelimpahan Zooplankton di Perairan Sungai Lenggang.**

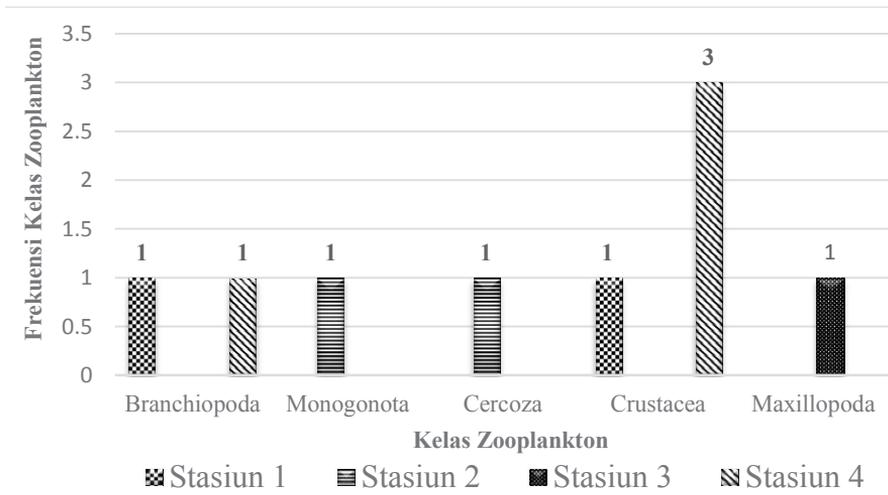
No	ZOOPLANKTON	Stasiun 1	Kelimpahan Sel/L		
			Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
<b>A. Cladocera</b>					
1.	<i>Daphnia magna</i>	26	-	-	13
<b>B. Rotifera</b>					
1.	<i>Asplanchna herrick</i>	-	52	-	-
<b>C. Cercoza</b>					
1.	<i>Chypoderia sp</i>	-	143	-	-
<b>D. Crustacea</b>					

1.	Nauplius larva of barnecle	26	-	-	65
2.	Chydorus	-	-	-	91
3.	Epischura lacustris	-	-	39	-
4.	Mysis relicta	-	-	-	39
	<b>Jumlah Kelimpahan</b>	<b>52</b>	<b>163</b>	<b>39</b>	<b>209</b>

Frekuensi zooplankton yang tertinggi dari kelas Crustacea terdapat pada Stasiun 4. Persentase zooplankton yang paling mendominasi adalah kelas Crustacea. Persentase zooplankton dapat dilihat pada Gambar 7.7. Diagram frekuensi zooplankton dapat dilihat pada Gambar 7.8.



**Gambar 7.7. Persentase Zooplankton di Sungai Lenggang**



**Gambar 7.8. Diagram Frekuensi Zooplankton.**

Kelimpahan zooplankton yang tinggi terdapat pada Stasiun 4. Banyaknya kelimpahan zooplankton pada stasiun tersebut diduga karena kecerahan yang rendah dan tinggi nutrisi. Sifat zooplankton yang fotofobik/takut cahaya menyebabkan kelimpahan di Stasiun 1 dan Stasiun 3 rendah. Kelimpahan zooplankton yang tinggi terdapat di perairan pantai, terutama sekitar muara sungai yang memiliki kecerahan rendah dan banyak terdapat nutrisi dan organik yang terbawa ke arah laut. Nontji (2006) mengatakan bahwa pengkayaan nutrisi yang tinggi tidak selalu bersamaan dengan produksi zooplankton yang tinggi. Pada saat nutrisi tinggi dan fitoplankton maksimum, jumlah zooplankton pada waktu itu rendah, bahkan mencapai minimum. Hal ini terjadi diakibatkan pertukaran fungsi antara fitoplankton dan zooplankton.

Pada saat penelitian frekuensi zooplankton sangat rendah karena waktu pengambilan sampel pada siang hari. Ditemukannya kelas Branchiopoda di Stasiun 1 dan Stasiun 4 dikarenakan sifat dari zooplankton ini adalah menempel pada substrat. *Asplanchna herrick* merupakan spesies yang termasuk ke dalam kelas Monogonota. *Asplanchna herrick* hanya terdapat pada Stasiun 2 diduga karena tingginya bahan tersuspensi seperti bahan organik. Monogonota merupakan pemakan fitoplankton dan bahan yang tersuspensi dan

memiliki kecendrungan berada dekat dengan permukaan perairan bahkan pada siang hari. Kelas Cercoza merupakan bagian dari kelompok alga namun termasuk kedalam kingdom animalia, bisa dikatakan zooplankton ini adalah hewan yang mirip tumbuhan.

### 3. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Plankton

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ), berkisar antara (1,89 - 2,16) indeks keanekaragaman di Stasiun 1 (1,89), Stasiun 2 (1,94), Stasiun 3 (2,09) dan Stasiun 4 (2,16). Indeks keanekaragaman tertinggi pada Stasiun 4 dan terendah pada Stasiun 1. Nilai indeks keseragaman berkisar antara (0,66-0,79) dengan indeks keseragaman di Stasiun 1 (0,66), Stasiun 2 (0,78), Stasiun 3 (0,79), dan Stasiun 4 (0,68). Indeks keseragaman tertinggi di Stasiun 3 dan terendah di Stasiun 1. Nilai Indeks dominasi berkisar antara (0,16-0,21) dengan indeks dominasi di Stasiun 1 (0,21), Stasiun 2 (0,17), Stasiun 3 (0,16) dan Stasiun 4 (0,18). Indeks dominasi tertinggi di Stasiun 1 dan terendah di Stasiun 3. Nilai indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Keseragaman (E) dan Dominansi (C) pada tiap stasiun penelitian disajikan pada Tabel 7.8.

**Tabel 7.8. Nilai Keanekaragaman ( $H'$ ), Keseragaman (E) dan Dominansi**

Indeks	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Keanekaragaman ( $H'$ ) <sup>Σ</sup>	1,89 ± 0,11	1,94 ± 0,11	2,09 ± 0,10	2,16 ± 0,09
Keseragaman (E) <sup>Σ</sup>	0,66 ± 0,05	0,78 ± 0,03	0,79 ± 0,01	0,68 ± 0,02
Dominansi	0,21	0,17	0,16	0,18

.(Ket = <sup>Σ</sup>Menyatakan hasil (STDEV.P

Dari tabel diatas diketahui bahwa kondisi plankton yang ada di Sungai Lenggang dengan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) berada pada tingkat keanekaragaman sedang. Sedangkan indeks Keseragaman (E) mendekati 0,0, keragaman plankton semakin kecil dan ada kecendrungan terjadi dominasi oleh jenis-jenis tertentu. Jika nilai E mendekati 1,0 maka keseragaman komunitas akan semakin besar. Indeks keseragaman (E) pada Sungai Lenggang berada pada tingkat sedang. Indeks Dominasi (C) mendekati 0,0 maka komunitas plankton

yang diamati tidak ada spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan komunitas dalam keadaan stabil, tetapi bila mendekati nilai 1,0 maka didalam struktur komunitas plankton dijumpai ada genus yang mendominasi genus lainnya. Jadi kondisi perairan Sungai Lenggang memiliki struktur komunitas dalam keadaan stabil.

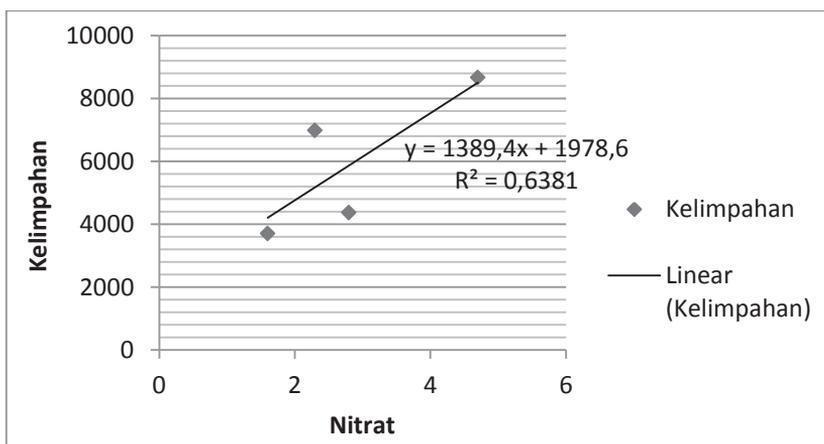
#### **4. Tingkat Kesuburan Sungai Lenggang**

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tingkat kesuburan fitoplankton di perairan Sungai Lenggang tergolong dalam perairan mesotropik rendah yaitu pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 dan mesotropik sedang berada di Stasiun 1 dan Stasiun 4. Ladner (1978) menyebutkan bahwa tingkatan kesuburan mesotropik rendah, yaitu 2.000 ind/l-6.000 ind/l, tingkatan kesuburan mesotropik sedang, yaitu 6.000 ind/l-10.000 ind/l.

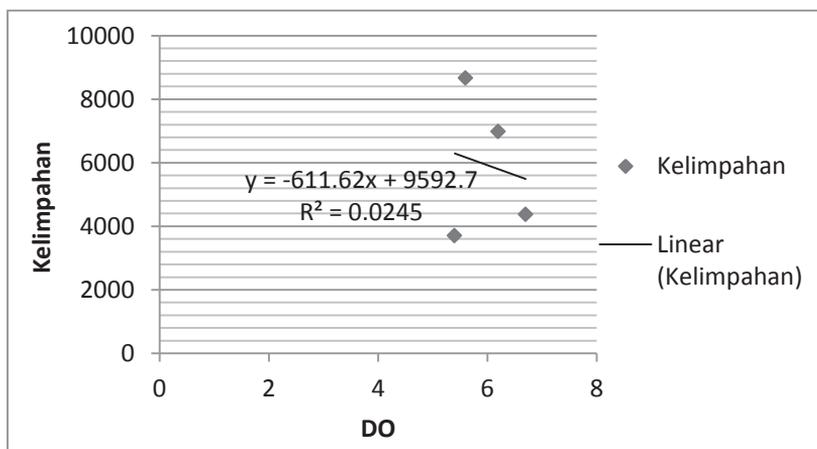
Tinggi dan rendahnya kelimpahan kelimpahan fitoplankton di Sungai Lenggang karena faktor-faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan fitoplankton. Kandungan nitrat yang tinggi mempengaruhi kelimpahan fitoplankton Stasiun 1 sebesar 8676 ind/L jika dibandingkan dengan Stasiun 2 sebesar 3710 ind/L. Lawrence *et al.* (2000) dan Nastiti *et al.* (2001) menyatakan bahwa nitrat memiliki peranan yang sangat nyata dalam peningkatan kelimpahan fitoplankton.

#### **5. Hubungan Kelimpahan Plankton dengan Kualitas Air.**

Analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antar masing-masing parameter fisika dan kimia perairan dengan kelimpahan plankton. Hasil perhitungan regresi diperoleh sebesar 0,6381 hubungan nitrat terhadap memiliki tingkat hubungan dengan tingkat kuat. Regresi linier nitrat terhadap kelimpahan dapat dilihat pada Gambar 7.9. Hasil perhitungan hubungan DO terhadap kelimpahan termasuk dalam kategori sangat lemah. Regresi linier DO terhadap kelimpahan dan nitrat terhadap kelimpahan dapat dilihat pada Gambar 7.10.



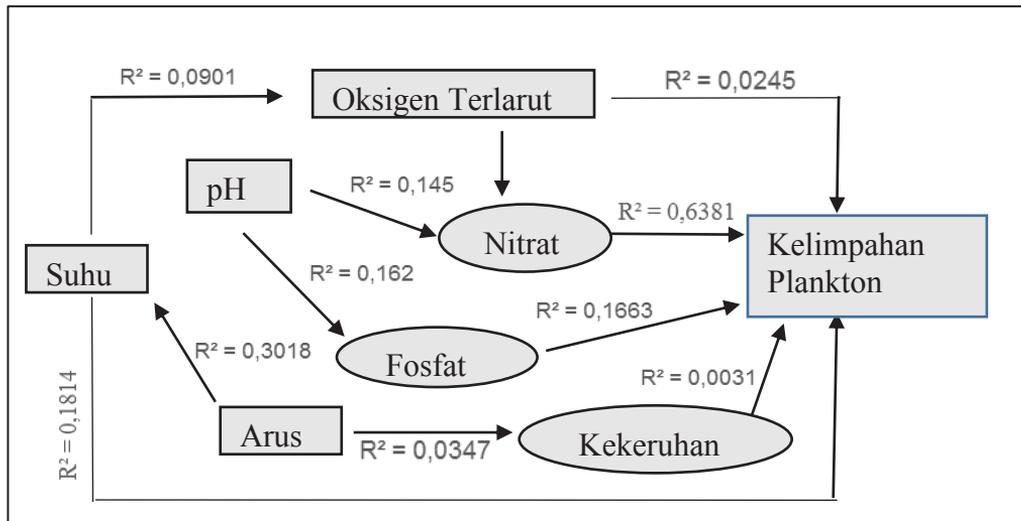
**Gambar 7.9. Regresi Linier Nitrat terhadap Kelimpahan.**



**Gambar 7.10. Regresi Linier DO terhadap Kelimpahan.**

Hubungan Plankton dengan kualitas air yang merupakan produsen primer pada perairan tentunya tidak terlepas dari pengaruh kondisi kualitas fisika, kimia perairan itu sendiri. Kondisi fisika kimia perairan yang mempengaruhi plankton ini terdiri dari faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal (suhu, pH, DO, arus), yaitu faktor dari luar yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme perairan dan faktor eksternal itu sendiri. Faktor edogenus merupakan faktor dari perairan itu sendiri dan dipengaruhi oleh faktor eksternal, dimana faktor internal antara lain (nitrat, fosfat

dan, kekeruhan). Diagram hipotetik kondisi plankton dengan kualitas perairan sungai dapat dilihat pada Gambar 7.11.



**Gambar 7.11. Diagram Hipotetik Plankton dengan Kualitas Air.**

Diagram hipotetik diatas digunakan untuk mengetahui hubungan plankton dengan kualitas perairan, melihat parameter kualitas air mana yang memiliki pengaruh terhadap parameter lain dan dipengaruhi parameter kualitas air lainnya. Gambar diatas pengaruh suhu terhadap oksigen terlarut, oksigen terlarut dengan kelimpahan plankton, suhu dengan kelimpahan, arus dengan kekeruhan, kekeruhan dengan kelimpahan, pH dengan nitrat, pH dengan fosfat, fosfat dengan plankton sangat lemah. Faktor kualitas air air di atas memiliki tingkat hubungan yang lemah dikarenakan faktor iklim pada saat penelitian tidak homogen. Beberapa hubungan parameter diatas dipengaruhi oleh faktor iklim. Kondisi iklim seperti curah hujan, kelembaban udara, dan tekanan udara rata-rata. Kondisi iklim yang mudah berubah mempengaruhi faktor eksternal tersebut. Pengaruh kualitas air parameter arus dengan arus dengan suhu memiliki pengaruh yang lemah, sedangkan nitrat dengan kelimpahan memiliki tingkat hubungan kuat.

Hasil perhitungan regresi diperoleh sebesar 0,6381 hubungan nitrat terhadap kelimpahan memiliki tingkat hubungan dengan tingkat kuat. Nitrat merupakan faktor *exsogenous* artinya tidak mempengaruhi melainkan dipengaruhi oleh parameter kualitas air yang lainnya. Pengujian sample nitrat dapat dilihat pada Gambar 7.12.



**Gambar 7.12. Pengujian Kandungan Nitrat.**

## **6. Keterkaitan Plankton untuk Rekomendasi Budidaya**

Kelimpahan fitoplankton tertinggi berada pada Stasiun 1 dan Stasiun 4 dengan kelimpahan yang tidak jauh berbeda. Hal ini menjelaskan bahwa ketersediaan pakan alami untuk ikan banyak tersedia dibandingkan dengan stasiun lainnya. Kegiatan selama penelitian, Ikan Cempedik banyak ditemukan pada Stasiun 1 dan Stasiun 4. Kelimpahan fitoplankton merupakan bahan organik yang dimanfaatkan zooplankton dan berfungsi sebagai pakan alami ikan. Menurut Budiman (1980), fitoplankton merupakan salah satu jenis dari makanan ikan dan sebagai makanan dasar dari hewan-hewan akuatik yang ada. Fitoplankton termasuk komponen penyusun keseimbangan biologis dari suatu bentuk ekosistem perairan, misalnya rawa. Peranan fitoplankton pada suatu perairan sangat penting karena keberadaannya mempengaruhi produktivitas primer yang secara tidak langsung akan mempengaruhi keberadaan konsumen.

Peranan plankton di perairan selain sebagai sumber produktivitas primer yang menghasilkan produktivitas primer yang menghasilkan oksigen terlarut (DO) juga berperan sebagai pakan alami (baik fitoplankton maupun zooplankton) yang diperlukan organisme akuatik sebagai makanan untuk pertumbuhannya.

Plankton mampu dibudidayakan harus mengandung nutrisi yang cukup. Nilai nutrisi setiap jenis plankton bervariasi tergantung dengan zat hara, kondisi lingkungan, dan sebagainya. Jenis-jenis fitoplankton yang diketahui mengandung nutrisi tinggi dan telah dibudidayakan diantaranya adalah *Tertraselmis*, *Dunaliella*, *Chlorella*, *Chaetoceros*, *Skeletonema* dan *Spirulina*, sedangkan jenis zooplanktonnya adalah *Branchionus*, *Daphnia*, *artemia*, dan lain-lain. Sungai lenggang memiliki beberapa jenis plankton yang dapat dimanfaatkan tersebut.

Subani dan Sudradjat (1981) menyatakan bahwa banyaknya produksi ikan yang dapat diambil dari suatu perairan tergantung dari banyaknya plankton yang ada diperairan tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Mujiman (1984) yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya kepadatan fitoplankton didalam perairan akan dapat pula digunakan sebagai makanan alami bagi ikan terutama benih ikan yang sangat membutuhkan makanan alami demi kesehatannya.

Kelimpahan plankton yang sangat tinggi merupakan persediaan pakan alami untuk organisme heterotrof seperti ikan. Kelimpahan Ikan Cempedik tergantung pada kelimpahan plankton sebagai pakan alaminya. Daerah yang memiliki sumber makanan yang paling baik bagi Ikan Cempedik adalah Bendungan Pice (Stasiun 4) dan Sungai Lintang (Stasiun 1). Stasiun tersebut memiliki kelimpahan fitoplankton yang tinggi sehingga dapat menjadi daerah tangkapan yang paling baik bagi nelayan. Data mengenai kelimpahan fitoplankton dan kualitas air dapat menunjukkan bahwa Stasiun 1 dan Stasiun 4 cocok untuk dijadikan tempat budidaya Ikan Cempedik.





## **Kebiasaan Makan Ikan Cempedik**

### **A. Pendahuluan**

Pemenuhan permintaan Ikan Cempedik di Belitung Timur hingga saat ini masih mengandalkan hasil tangkapan di alam. Penangkapan yang dilakukan secara terus menerus dapat mengakibatkan menurunnya populasi Ikan Cempedik. Penangkapan Ikan Cempedik perlu diminimalisir, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan beralih dari usaha penangkapan di alam ke usaha budidaya ikan. Langkah penting dalam mengembangkan Ikan Cempedik menjadi target budidaya adalah proses domestikasi. Proses domestikasi memerlukan informasi mengenai aspek biologi yaitu berkenaan dengan makanan.

Makanan mempunyai peranan penting bagi kehidupan organisme dalam memperoleh energi yang digunakan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi. Jumlah dan kualitas makanan dalam keadaan cukup dan sesuai dengan kondisi perairan sangat mempengaruhi pertumbuhan organisme. Rahmah (2010) menyatakan, tidak semua jenis makanan yang terdapat di perairan disukai oleh ikan. Faktor yang mempengaruhi dimakan atau tidaknya suatu jenis makanan adalah ukuran, tekstur, warna, dan selera ikan terhadap makanan tersebut. Pada awalnya ikan memanfaatkan makanan yang sesuai dengan bukaan mulutnya, setelah ikan bertambah besar, makanannya berubah baik kuantitas maupun kualitasnya.

Sari (2006) berpendapat, makanan yang dimanfaatkan oleh ikan berhubungan dengan kondisi dan populasi ikan. Makanan alami ikan terdiri dari berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang hidup di perairan. Keberadaan suatu jenis ikan mempunyai hubungan erat dengan keberadaan makanan. Jumlah makanan yang dimakan suatu spesies ikan sangat bergantung pada umur ikan, tempat, dan waktu. Makanan alami memiliki peran penting dalam kegiatan akuakultur, terutama dalam proses pembenihan. Peran makanan alami hingga saat ini belum dapat tergantikan secara menyeluruh. Harun *et al.* (2010) menyatakan, untuk memenuhi pakan bagi larva ikan adalah dengan memproduksi makanan alami. Makanan alami mudah dicerna, mudah dibudidayakan, memiliki nilai gizi yang tinggi, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva, dan dapat berkembang biak dengan cepat dalam waktu yang singkat.

Kebiasaan makanan adalah jenis, kualitas, dan kuantitas makanan yang dimakan oleh ikan. Ikan dengan spesies yang sama namun habitat hidupnya yang berbeda akan berbeda pula kebiasaan makanannya. Faktor yang mempengaruhinya adalah ketersediaan makanan pada suatu perairan, pilihan dari ikan itu sendiri, serta faktor fisik yang mempengaruhi perairan (Effendie, 1997).

Tipe makan ikan dapat dibagi menjadi 3 golongan yaitu, ikan herbivora (pemakan tumbuhan), ikan karnivora (pemakan daging), dan ikan omnivora (pemakan segala). Nikolsky (1963) *dalam* Yuliani (2009) menyatakan, urutan kebiasaan makanan ikan terdiri dari makanan yang dimanfaatkan dalam jumlah besar (makanan utama), makanan yang dimanfaatkan dalam jumlah sedikit (makanan pelengkap atau tambahan), dan makanan yang dimanfaatkan jika makanan utama tidak ada (makanan pengganti).

Penelitian tentang identifikasi isi lambung untuk mengetahui jenis-jenis pakan alami Ikan Cempedik yang hidup di perairan Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur belum pernah dilakukan. Penelitian ini perlu dilaksanakan karena informasi ini sangat berguna dalam penyiapan pakan Ikan Cempedik khususnya dalam kegiatan budidaya nantinya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan dan pengembangan usaha

budidaya Ikan Cempedik yang berkelanjutan.

## B. Metode

Penelitian identifikasi isi lambung dilaksanakan sebanyak 2 kali yaitu pada bulan Desember 2015 dan Desember 2016. Sampel Ikan Cempedik diambil dari Sungai Lenggang, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Alat dan bahan yang digunakan serta kegunaannya selama penelitian disajikan pada Tabel 8.1.

**Tabel 8.1. Daftar Alat dan Bahan untuk Identifikasi Isi Lambung.**

No.	Jenis	Kegunaan
<b>A. Alat</b>		
1.	Bubu atau sero	Sebagai alat tangkap Ikan Cempedik
2.	Botol sampel	Sebagai wadah untuk mengawetkan sampel Ikan Cempedik
3.	Penggaris	Untuk mengukur panjang total dan panjang saluran pencernaan Ikan Cempedik
4.	1 set alat bedah	Untuk membedah Ikan Cempedik
5.	Baki	Sebagai wadah untuk membedah Ikan Cempedik
6.	Pipet tetes	Untuk mengambil organisme makanan
7.	Cawan petri	Sebagai wadah pengenceran organisme makanan
8.	Gelas objek dan penutup	Sebagai wadah untuk mengamati organisme makanan
9.	Mikroskop stereo	Untuk melihat organisme makanan
10.	Optilab	Untuk mengambil gambar organisme makanan
11.	Laptop	Untuk menyimpan gambar organisme makanan
12.	Alat tulis	Untuk mencatat data hasil pengamatan
13.	Buku identifikasi	Panduan identifikasi organisme makanan
14.	pH meter	Untuk mengukur pH air

15. Termometer digital      Untuk mengukur suhu air

**B. Bahan**

1. Ikan Cempedik              Sebagai objek penelitian  
2. Larutan formalin 4%      Untuk mengawetkan Ikan Cempedik  
3. Aquades                      Untuk mengencerkan isi lambung
- 

Prosedur penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu, pengukuran kualitas air di lapangan, penangkapan ikan, pengawetan dengan formalin, dan pengamatan di laboratorium.



**Gambar 8.1. Penangkapan Ikan Cempedik di Sungai Lintang, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur**

Penangkapan Ikan Cempedik dilakukan pada musim penghujan. Waktu penangkapan Ikan Cempedik dilakukan pada pagi hari pada pukul 07.00 WIB sampai selesai. Penentuan lokasi penangkapan dilakukan berdasarkan pada daerah penangkapan Ikan Cempedik oleh masyarakat setempat. Penangkapannya pun masih tradisional, yaitu dengan memasang alat tangkap berupa bubu atau sero yang biasa digunakan masyarakat untuk menangkap Ikan Cempedik. Ikan Cempedik hasil tangkapan diambil dan dipilih secara acak, yaitu sebanyak 36 ekor sampel ikan yang akan diidentifikasi. Ikan Cempedik diawetkan menggunakan formalin 4%. Analisis dilakukan di Laboratorium Perikanan, Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung.

Proses pengambilan lambung ikan, proses pengambilan isi lambung serta pengamatan isi lambung diadopsi dan dimodifikasi dari Muryanto dan Dedi (2013). Proses pengambilan lambung ikan sebagai berikut :

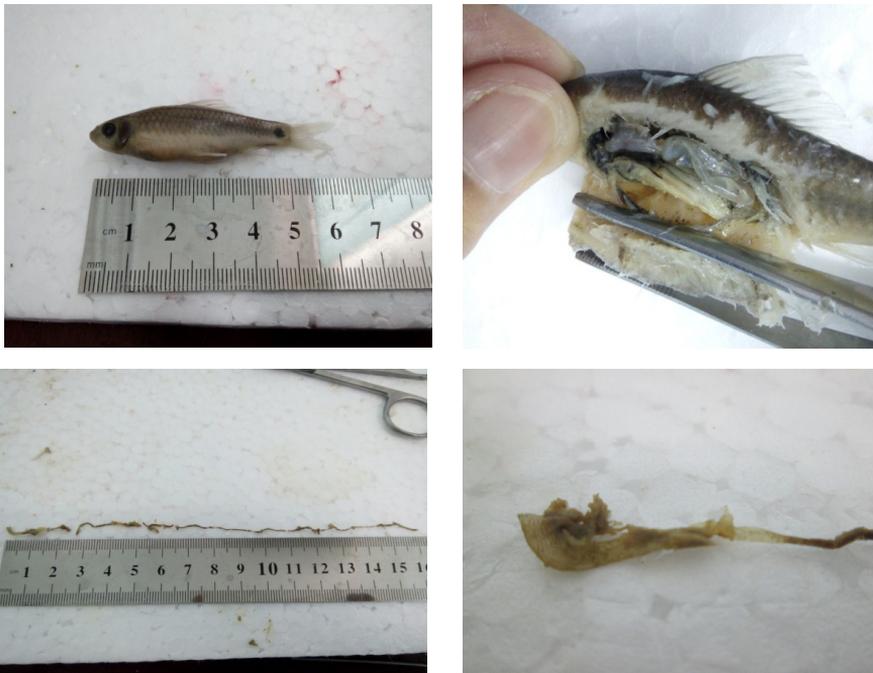
1. Sampel ikan yang akan diamati isi lambungnya, dibilas terlebih dahulu menggunakan air biasa untuk mengurangi kadar dan bau formalin.
2. Pengukuran panjang total ikan diukur dari ujung kepala terdepan sampai dengan ujung sirip ekor yang paling belakang menggunakan penggaris dengan ketelitian 1 mm. Panjang total ikan dicatat pada lembar kertas yang telah disediakan.
3. Pembedahan dilakukan dengan menggunakan gunting bedah, dimulai dari lubang anus hingga belakang operkulum. Gunting yang digunakan saat pembedahan ujungnya tajam, selanjutnya menggunakan pinset untuk mengambil organ dalam dan memisahkan bagian-bagiannya.
4. Saluran pencernaan dipisahkan dengan organ yang lainnya, kemudian dibentangkan dan diukur panjangnya.
5. Lambung ikan dipotong dengan terlebih memotong ujung dan pangkal isi perutnya supaya isi lambung tidak keluar.

Pengambilan lambung dilanjutkan dengan proses pengamatan isi lambung ikan sebagai berikut :

1. Lambung ikan yang telah dipisahkan, dibuka dan isi lambungnya dimasukkan ke dalam cawan petri serta diencerkan dengan aquades sebanyak 2 tetes (1 tetes = 0,05 ml).
2. Isi lambung yang sudah diencerkan diambil dengan pipet tetes dan diteteskan diatas gelas objek.
3. Isi lambung diamati menggunakan mikroskop stereo

yang dilengkapi dengan optilab dan dihubungkan ke komputer. Perbesaran yang digunakan yaitu 4x10.

4. Hasil pengamatan dicatat, kemudian data yang diperoleh dibandingkan dengan buku identifikasi Janse *et al.* (2005).



**Gambar 8.2. Proses Pengambilan Lambung Ikan Cempedik**

(Searah jarum jam dari kiri atas : Pengukuran panjang total ikan, Pembedahan ikan, Lambung Ikan Cempedik, dan Pengukuran panjang saluran pencernaan)

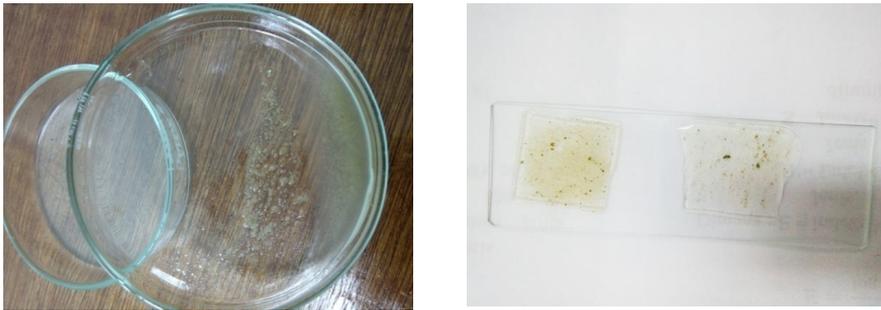
Panjang usus relative diukur menggunakan rumus Zuliani *et al.* (2016), panjang usus relatif (*Relative length of the gut/RLG*), dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$RLG (\%) = \frac{\text{Panjang usus (mm)}}{\text{Panjang tubuh total (mm)}}$$

Frekuensi kejadian merupakan metode untuk menghitung semua organisme yang ada di dalam lambung ikan dihitung satu

per satu, baik lambung yang berisi maupun yang kosong. Jumlah masing-masing jenis makanan yang teridentifikasi dinyatakan dalam persen (%). Frekuensi kejadian dapat dihitung dengan menggunakan rumus Muchlisin (2011) dalam Zuliani *et al.* (2016).

$$\text{FKM (\%)} = \frac{\text{Jumlah kejadian suatu jenis makanan}}{\text{Jumlah lambung yang berisi makanan}} \times 100$$



**Gambar 8.3. Isi Lambung yang Telah Diencerkan (Kiri) dan Isi Lambung yang Diteteskan pada Gelas Objek.**

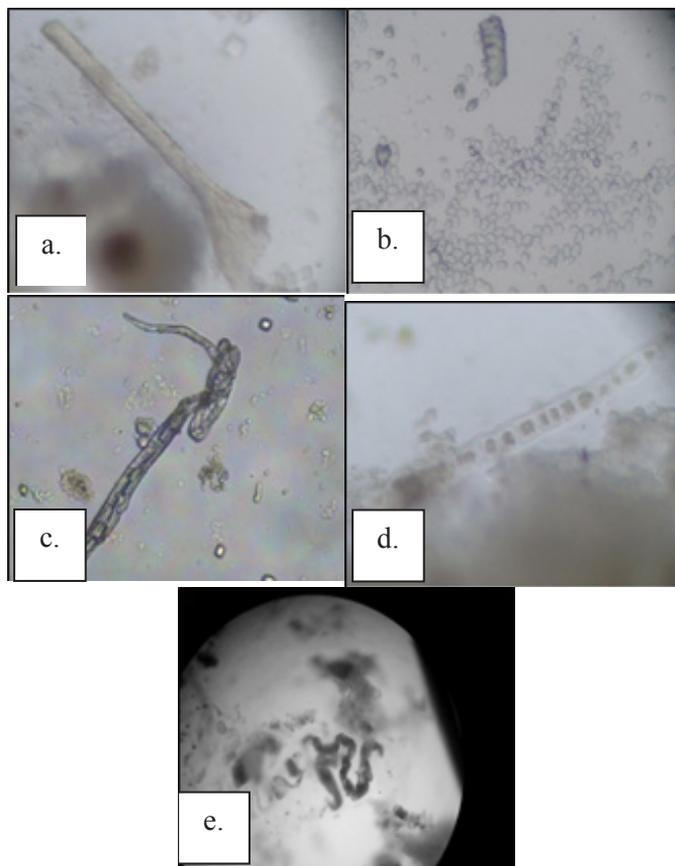
## **C. Hasil dan Pembahasan**

### **1. Identifikasi Isi Lambung**

Hasil analisis isi lambung Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2015 ditemukan 5 jenis makanan, yaitu *Treubaria* (33%), *Aphanothece stagnina* (22%), *Oikopleura* (17%), *Lithodesmium* (14%), cacing (3%), dan bahan-bahan lain yang tidak teridentifikasi (11%). Hasil identifikasi makanan pada isi lambung Ikan Cempedik disajikan pada Gambar 8.2.

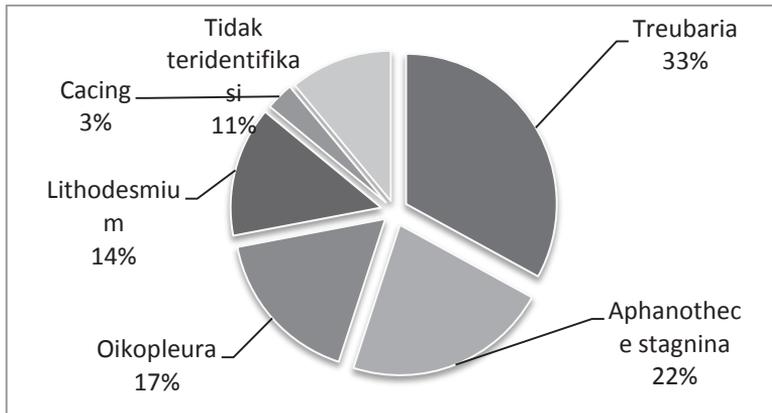
**Tabel 8.2. Data Perhitungan Frekuensi Makanan Desember 2015**

Jenis makanan	Kejadian	Lambung Berisi	Persentase	Derajat
<i>Treubaria</i>	12	36	33%	118,8
<i>Aphanothece stagnina</i>	8	36	22%	79,2
<i>Oikopleura</i>	6	36	17%	61,2
<i>Lithodesmium</i>	5	36	14%	50,4
Cacing	1	36	3%	10,8
Tidak teridentifikasi	4	36	11%	39,6



**Gambar 8.4. Hasil Pengamatan Identifikasi Makanan Ikan Cempedik Bulan Desember 2015.**

**(a).** *Treubaria*, **(b)** *Ahanothece stagnina*, **(c).** *Oikopleura*, **(d).** *Lithodesmium*, **(e).** Cacing.

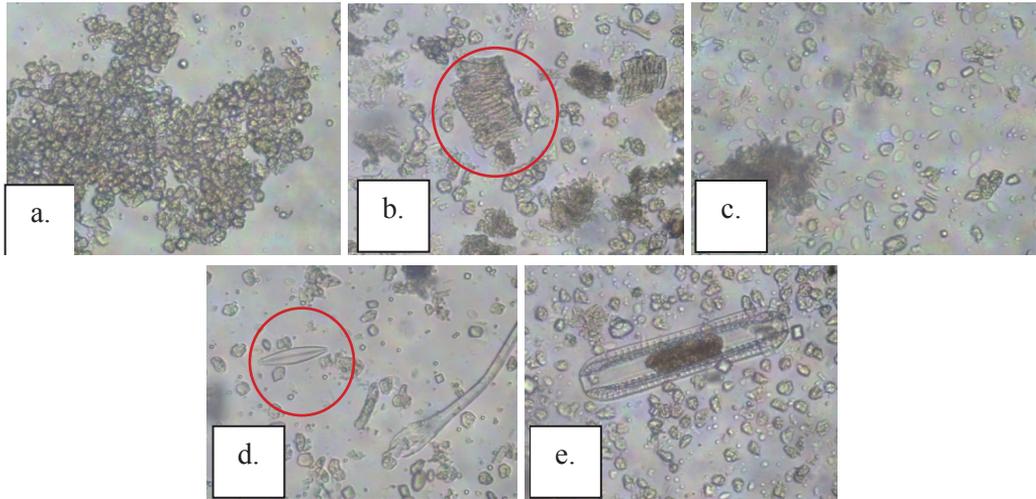


**Gambar 8.5. Diagram Frekuensi Kejadian Setiap Jenis Makanan Ikan Cempedik Sungai Lenggang pada Bulan Desember 2015**

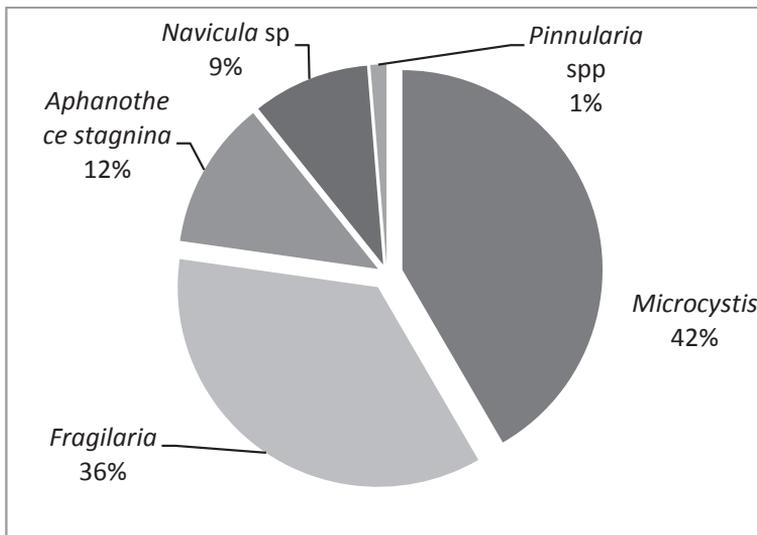
Hasil analisis isi lambung Ikan Cempedik pada bulan Desember 2016 ditemukan 5 jenis makanan, yaitu *Microcystis* (42%), *Fragilaria* (36%), *Aphanothece stagnina* (12%), *Navicula* sp (9%), dan *Pinnularia* spp (1%). Makanan hasil analisis isi lambung Ikan Cempedik disajikan pada Gambar 8.3.

**Tabel 8.3. Data Frekuensi Makanan Cempedik Desember 2016**

Jenis makanan	Kejadian	Lambung Berisi	Persentase	Derajat
<i>Microcystis</i>	35	36	97%	349,2
<i>Fragilaria</i>	30	36	83%	298,8
<i>Aphanothece stagnina</i>	10	36	28%	100,8
<i>Navicula</i> sp	8	36	22%	79,2
<i>Pinnularia</i> spp	1	36	3%	10,8



**Gambar 8.6. Jenis-Jenis Makanan Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2016. (a). *Microcystis*, (b). *Fragilaria*, (c). *Aphanothece stagnina*, (d). *Navicula sp*, (e). *Pinnularia spp*.**



**Gambar 8.7. Diagram Frekuensi Kejadian Setiap Jenis Makanan Ikan Cempedik Sungai Lenggang pada Bulan Desember 2016**

## 2. Panjang usus relatif (*Relative length of the gut/RLG*)

Sampel Ikan Cempedik sebanyak 36 ekor dipilih dan diambil secara acak pada Bulan Desember 2015 terdiri dari 10 ekor jantan dan 26 ekor betina dengan kisaran panjang total 48-74 mm, panjang total rata-rata 59,8 mm, dan panjang usus berkisar 112-355 mm, panjang usus rata-rata 183,5 mm. Sampel Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2016 terdiri dari 7 ekor jantan dan 29 ekor betina dengan kisaran panjang total 48-79 mm, panjang total rata-rata 60,5 mm, dan panjang usus berkisar 138-500 mm, panjang usus rata-rata 3,402 mm. Data panjang usus relatif Ikan Cempedik disajikan pada Tabel 8.4.

**Tabel 8.4. Panjang Usus Relatif (RLG) Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2015 dan Desember 2016.**

Bulan	Kisaran panjang total ikan (mm)	Kisaran panjang usus (mm)	Panjang total rerata ikan (mm)	Panjang rerata usus (mm)	Rasio panjang usus/ panjang total
<b>Desember 2015</b>	48-74	112-355	59,8	183,5	3,068
<b>Desember 2016</b>	48-79	138-500	60,5	226,1	3,737
<b>Rata-rata</b>					3,213

Hasil identifikasi isi lambung Ikan Cempedik yang dilakukan terhadap 72 ekor dari total sampel ikan pada Bulan Desember 2015 dan Desember 2016 rata-rata lambungnya berisi. Ikan Cempedik termasuk kedalam golongan ikan cyprinidae, dimana menurut Suryani (2011) dalam Hasonangan (2014) merupakan ikan yang tidak mempunyai lambung melainkan bagian depan usus yang terlihat membesar yang disebut dengan istilah “lambung palsu”. Pengamatan makanan Ikan Cempedik dilakukan pada bagian lambung karena diasumsikan organisme makanan pada bagian ini belum tercerna sempurna, sehingga organisme makanan lebih mudah untuk diidentifikasi.

Tipe makan ikan selain dapat diprediksi dari jenis makanannya juga dapat diprediksi dari perbandingan panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuhnya (Zuliani *et al.*, 2016). Perbandingan

nilai rasio antara panjang usus dan panjang total tubuh Ikan Cempedik menunjukkan bahwa rasio panjang usus tiap bulannya lebih dari 3 ( $>3$ ). Panjang usus Ikan Cempedik yang lebih panjang dari panjang total tubuhnya dapat diartikan bahwa Ikan Cempedik tergolong ikan herbivora dalam hal ini yaitu pemakan fitoplankton. Pernyataan ini didukung oleh Syahputra *et al.* (2016), nilai panjang usus relatif ikan karnivora adalah 1, ikan omnivora adalah 1-3, dan ikan herbivora adalah  $>3$ . Molye dan Cech (2004) dalam Zuliani *et al.* (2016) menambahkan bahwa ikan herbivora memiliki tiga hingga lima kali panjang saluran pencernaan dari total tubuhnya, sedangkan ikan karnivora memiliki saluran pencernaan lebih pendek dari panjang total tubuhnya, dan ikan omnivora memiliki saluran pencernaan sedikit lebih panjang dari total tubuhnya.

### 3. Frekuensi Kejadian

Data hasil pengamatan isi lambung Ikan Cempedik berdasarkan frekuensi kejadiannya menunjukkan bahwa makanan utama Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2015 adalah *Treubaria* (Chlorophyceae), sedangkan pada Bulan Desember 2016 adalah *Microcystis* (Cyanophyceae) dan *Fragilaria* (Bacillariophyceae). Ketiga makanan yang teridentifikasi tersebut diatas memiliki persentase  $>25\%$ . Zuliani *et al.* (2016) membahas, apabila persentase nilai frekuensi kejadian makanan ikan  $>25\%$ , maka dapat dikatakan bahwa makanan tersebut menjadi makanan utama ikan, sedangkan  $<25\%$  dapat dikatakan bahwa makanan tersebut menjadi makanan tambahan atau makanan pelengkap ikan.

*Treubaria*, *Microcystis*, dan *Fragilaria* merupakan kelompok mikroalga (fitoplankton). Mikroalga ini menjadi makanan utama Ikan Cempedik diduga ketersediaannya di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur melimpah dan kondisi lingkungan perairan mendukung untuk berkembang biaknya ketiga mikroalga tersebut. *Treubaria* yang termasuk dalam kelas Chlorophyceae dan *Fragilaria* yang termasuk dalam kelas Bacillariophyceae cukup melimpah di perairan Sungai Lenggang diduga karena kedua kelas ini dapat hidup dengan baik di dengan kondisi pH yang asam. Pernyataan ini didukung oleh pendapat Prescott (1951) dalam Patriono (2004), yang menyatakan bahwa kelas Chlorophyceae dan

Bacillariophyceae akan melimpah baik dari segi kualitas maupun kuantitas pada perairan rawa yang memiliki pH 4,4-5 serta kelas ini banyak dimanfaatkan oleh ikan-ikan herbivora.

Mayoritas Cyanophyceae (*Microcystis*) menurut Issa *et al.* (2014) dalam Endah dan Didik (2016) adalah fotoautotrof aerobik, yaitu proses kehidupannya hanya membutuhkan air, cahaya, karbondioksida, dan zat organik. Kelas ini mampu bertahan pada jangka waktu yang lama di lingkungan alam. Mur *et al.* (1999) dalam Endah dan Didik (2016) juga menyatakan bahawa pada air tawar yang beragam trofik adalah habitat yang disukai kelas Cyanophyceae, baik dekat permukaan, mendalam, dan perairan yang sangat dalam.

Beberapa mikroalga juga sudah digunakan sebagai pakan ikan. Penelitian Widiana *et al.* (2013) mengkaji potensi fitoplankton sebagai sumber pakan bagi larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di BBPBAT Sukabumi dengan hasil diketahui bahwa larva Ikan Mas memanfaatkan fitoplankton Chlorophyceae dengan nilai *index preponderance* sebesar 87,76% dan Cyanophyceae sebesar 12,23% sebagai pakan alami dari awal pertumbuhannya hingga masa pendederan 1. Penelitian Patriono *et al.* (2004) juga mengkaji mengenai studi komposisi fitoplankton sebagai pakan alami Ikan Sepat Rawa stadium muda di Lebak Lebung Teloko, Sumatera Selatan yang menunjukkan bahwa Ikan Sepat Rawa stadium muda cenderung menyukai pakan alami dari genera Bacillariophyceae dan Chlorophyceae dibandingkan genera Cyanophyceae serta pakan alami berupa fitoplankton menjadi pakan yang disukai ikan khususnya ikan herbivora.

Pengamatan makanan Ikan Cempedik secara umum cukup bervariasi di setiap waktu pengambilan sampel. Makanan pada Bulan Desember 2015 dan Desember 2016 terdapat 5 jenis yang berbeda-beda. Makanan utama pada Bulan Desember 2015 adalah *Treubarria*, sedangkan makanan tambahan dan pelengkap berupa *Aphanothece stagnina*, *Oikopleura* (Zooplankton), *Lithodesmium*, dan cacing. Makanan utama pada Bulan Desember 2016 adalah *Microcystis* dan *Fragilaria*, sedangkan makanan tambahan dan pelengkap berupa

*Aphanothece stagnina*, *Navicula* sp, dan *Pinnularia* spp. Variasi jenis makanan utama, tambahan, dan pelengkap Ikan Cempedik di setiap pengambilan sampel diduga terkait dengan waktu dan tempat pengambilan sampel yang berkaitan dengan pengaruh curah hujan.

Data curah hujan Stasiun BMKG Tanjung Pandan pada Bulan Desember 2015 menunjukkan nilai sebesar 577,3 mm dengan hari hujan ke-25, sedangkan Bulan Desember 2016 menunjukkan nilai sebesar 347,4 mm dengan hari hujan ke-22. Curah hujan yang berbeda secara umum mempengaruhi variasi makanan di perairan. Liu *et al.* (2001); Gamiero *et al.*(2007) dalam Zhou *et al.* (2011) menyatakan tingkat curah hujan yang berbeda merupakan faktor eksternal pemicu variasi komunitas dan komposisi makanan. Zhou *et al.* (2011) membahas curah hujan yang tinggi mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Air hujan yang masuk ke badan air sungai menyebabkan kekeruhan air meningkat secara tiba-tiba. Kekeruhan ini menghalangi penetrasi cahaya masuk ke dalam air sehingga proses fotosintesis fitoplankton terhambat dan sebagian mati karena tidak bisa beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang drastis.

Data BMKG menunjukkan awal musim hujan di Bangka Belitung pada tahun 2015 dan 2016 yaitu pada Desember I-III. Kondisi ini dikorelasikan terhadap realisasi di lapangan bahwa ketika penangkapan dilakukan pada Bulan Desember ikan banyak tertangkap di hulu dan sebagian banyak tertangkap di hilir sungai. Daget (1960) dalam FAO of The United Nations menyatakan, habitat perkembangbiakan ikan jarang bertepatan dengan habitat pakan. Kebanyakan spesies ikan yang berbeda harus melakukan migrasi dalam jarak yang jauh. Ikan di sungai banjir termasuk ke dalam kategori migrasi longitudinal dan lateral. Migrasi longitudinal adalah yang terjadi di dalam aliran sungai utama, biasanya di hulu dan biasanya di hilir. Migrasi lateral adalah habitat dimana ikan meninggalkan aliran utama dan menuju dataran banjir. Meskipun demikian, hal ini tidak berlaku luas pada sebagian spesies yang mendiami sungai banjir, beberapa spesies hanya terbatas pada satu habitat saja. Semua individu belum dapat dipastikan melakukan migrasi setiap tahun.



## Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik

### A. Pendahuluan

Sulitnya Ikan Cempedik didapatkan pada saat musim kemarau dan belum adanya kegiatan budidaya Ikan Cempedik merupakan permasalahan yang sedang dihadapi saat ini. Dalam upaya meminimalkan kemungkinan kepunahan terhadap Ikan Cempedik dan mengatasi sulitnya Ikan Cempedik didapatkan selain musim penghujan, maka perlu diupayakan pengaturan dan pengelolaan yang ditunjang oleh beberapa informasi biologi dari Ikan Cempedik. Salah satunya dengan melakukan penelitian yang mengarah pada upaya pemanfaatan secara berkelanjutan melalui proses domestikasi. Upaya untuk mencapai keberhasilan proses domestikasi memerlukan data dasar di antaranya aspek biologi Ikan Cempedik.

Salah satu aspek biologi Ikan Cempedik yang perlu diketahui adalah aspek reproduksi, yang meliputi tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), dan fekunditas. Sulistiono (2009) menyatakan bahwa studi kematangan gonad dapat menjadi sumber informasi mengenai pola pemijahan, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, dan aspek-aspek kematangan gonad lainnya dapat diketahui.

Reproduksi merupakan kemampuan individu untuk menghasilkan keturunan sebagai upaya untuk melestarikan jenisnya atau kelompoknya. Ambarwati (2008) menyatakan bahwa reproduksi

merupakan mata rantai dalam siklus hidup yang berhubungan dengan mata rantai yang lain untuk menjamin keberlanjutan spesies. Sebagian besar organisme akuatik menghabiskan sebagian besar hidup dan energinya untuk bereproduksi.

Ikan memiliki variasi strategi reproduksi agar keturunannya mampu bertahan hidup. Ada tiga strategi reproduksi yang paling menonjol, yaitu 1) memijah hanya bilamana energi (lipid) cukup tersedia, 2) memijah dalam proporsi ketersediaan energi, dan 3) memijah dengan mengorbankan semua fungsi yang lain jika sesudah memijah individu tersebut mati. Berdasarkan strategi reproduksi yang dimiliki oleh ikan maka dikenal tipe reproduksi seksual dengan fertilisasi internal dan reproduksi seksual dengan fertilisasi eksternal (Ambarwati, 2008).

Pada umumnya proses reproduksi ikan dapat dibagi menjadi tiga periode yaitu periode *pre-spawning*, periode *spawning*, dan periode *post-spawning*. Periode *pre-spawning* merupakan periode dimana proses penyiapan gonad untuk menghasilkan telur dan sperma, peningkatan kematangan gonad dan penyiapan telur dan sperma yang akan dikeluarkan berlangsung. Periode ini merupakan bagian paling panjang dalam proses reproduksi. Periode *spawning* pada ikan adalah proses pengeluaran telur dan sperma dan pembuahan telur oleh sperma, pada umumnya periode terjadi dalam waktu pendek. Periode ketiga yaitu periode *post-spawning* merupakan periode terjadinya perkembangan telur yang telah dibuahi, penetasan telur dan pembesaran dari telur menjadi embrio, larva, sampai menjadi anak ikan (Sjafei *et al.*, 1992). Kariyanti (2014) mengemukakan empat pola pemijahan ikan sebagai berikut :

1. Tipe *bigbang spawner*, yaitu ikan yang memijah hanya sekali seumur hidupnya dan kemudian mati. Contohnya pada *Anguilla* dan salmon.
2. Tipe *total spawner*, yaitu ikan yang hanya memijahkan telurnya sekaligus pada satu kali musim pemijahan. Contohnya pada kebanyakan *Characoidae*, *Cyprinidae*, dan beberapa *Siluridae*.

3. Tipe *partial spawner*, yaitu ikan yang memijahkan telur tidak sekaligus dalam satu pemijahan. Contohnya pada kebanyakan Characoidae, Cyprinidae, Siluridae, dan Anabantoidae.
4. Tipe *small brood swaner*, adalah ikan yang mempunyai Fekunditas kecil dan telur dipijahkan sekaligus pada satu musim pemijahan. Contohnya pada kebanyakan Cichlidae dan beberapa Poecilidae.

Sehubungan dengan paparan diatas tersebut, maka dilaksanakan penelitian yang mengkaji aspek reproduksi Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur sebagai dasar untuk domestikasi yang akan berguna pada saat akan melakukan kegiatan budidaya, untuk memperkirakan kapan musim pemijahan ikan dan memprediksi berapa banyak potensi telur yang ada pada Ikan Cempedik tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat berguna dalam pengelolaan dan pengembangan usaha budidaya Ikan Cempedik yang berkelanjutan.

## **B. Metode**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital untuk pengukuran berat ikan dan berat gonad ikan, penggaris untuk pengukuran panjang ikan, seperangkat alat bedah (*disecting kit*) untuk membedah ikan, cawan petri untuk wadah gonad, gelas ukur (10 ml), tisu, kertas label untuk penandaan, wadah sebagai tempat ikan, kamera untuk dokumentasi. Bahan yang digunakan adalah Ikan Cempedik dari tangkapan nelayan, formalin 4% untuk pengawetan ikan, dan air digunakan sebagai pengencer telur.

Penangkapan Ikan Cempedik dilakukan sebanyak 2 kali, yakni pada awal Bulan Desember 2015 dan Desember 2016 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur. Penangkapan Ikan Cempedik ini dilakukan pada awal musim penghujan. Waktu penangkapan Ikan Cempedik dilakukan pada pagi hari, yaitu pukul 07.00 WIB sampai selesai. Penentuan lokasi penangkapan dilakukan berdasarkan pada daerah penangkapan Ikan Cempedik

yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Cara penangkapan Ikan Cempedik menggunakan cara tradisional, yaitu dengan memasang alat tangkap berupa bubu atau sero yang biasa digunakan masyarakat untuk menangkap Ikan Cempedik.

Seluruh hasil tangkapan Ikan Cempedik diambil secara acak sebanyak 40 ekor sebagai sampel yang akan diidentifikasi TKG, IKG dan Fekunditas. Ikan Cempedik yang didapat diawetkan menggunakan formalin 4% dan kemudian dibawa ke Labortatorium Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung untuk dianalisis lebih lanjut.

Pengamatan TKG ikan dilakukan secara morfologi yang mengacu pada ciri histologi gonad Ikan Nilem modifikasi Omar (2010). Penentuan tingkat kematangan gonad Ikan Cempedik dilakukan secara morfologis. Untuk menentukan TKG secara morfologi dilakukan dengan bantuan kamera digital. Ikan yang dijadikan sampel dibedah dengan menggunakan pisau bedah dari anus menuju bagian atas perut sampai ke belakang operculum kemudian kearah ventral hingga kedasar perut. Kemudian gonad diambil secara hati-hati, usahakan agar gonad ikan tidak rusak.

Pengukuran indeks kematangan gonad (IKG) dilakukan dengan mengukur bobot tubuh dan bobot gonad ikan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1g. Selanjutnya, untuk memperoleh nilai indeks, kedua bobot tersebut diperbandingkan dan dinyatakan dalam persen (%). Indeks kematangan gonad dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IKG = \frac{\text{Berat tubuh}}{\text{berat Gonad}} \times 100\%$$

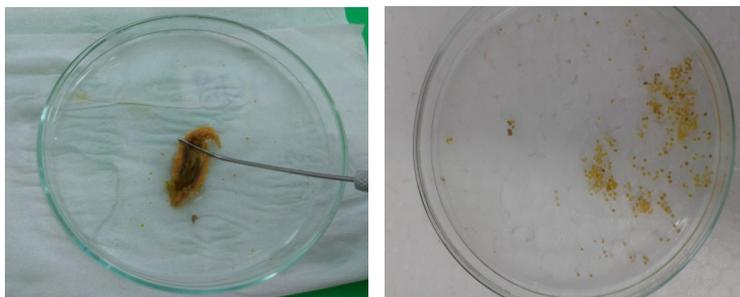
Prosedur penentuan fekunditas dilakukan dengan metode gravimetrik menurut Sulistiono (2009), dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Bobot gonad}}{\text{Bobot sub gonad}} \times \text{jumlah telur pada sub gonad}$$

$$\frac{\text{Bobot gonad}}{\text{Bobot sub gonad}} \times \text{jumlah telur pada sub gonad}$$



**Gambar 9.1. Pembedahan Pengambilan Gonad Ikan Cempedik**



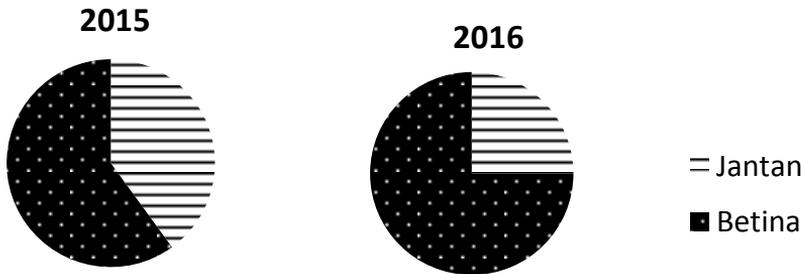
**Gambar 9.2. Penghitungan Jumlah Telur Ikan**

## **C. Hasil dan Pembahasan**

### **1. Ikan Cempedik Jantan dan Betina**

Pengamatan gonad Ikan Cempedik dilakukan pada sampel tangkapan Bulan Desember 2015 dan Bulan Desember 2016. Hasil pengamatan menunjukkan pada sampel Ikan Cempedik Bulan Desember 2015 terdapat 40% ikan jantan dan 60% ikan betina, sementara pada sampel bulan Desember 2016 diperoleh 25% ikan jantan dan 75% ikan betina. Grafik persentase jantan dan betina

sampel Ikan Cempedik terdapat pada Gambar 9.3. Tampilan hasil pengamatan gonad jantan dan gonad betina pada sampel Ikan Cempedik terdapat pada Gambar 9.4..



**Gambar 9.3. Persentase Ikan Jantan dan Betina pada Sampling Ikan Cempedik Bulan Desember 2015 (Kiri) Dan Bulan Desember 2016 (Kanan).**



**Gambar 9.4. Ikan Cempedik Jantan (Kiri ) dan Betina.**

## 2. Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad (TKG) merupakan tahap-tahap perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Tahapan tingkat kematangan gonad merupakan proses penting dalam reproduksi ikan dan dapat memberikan informasi tentang kondisi ikan terkait dengan reproduksi ikan. Tingkat kematangan gonad dapat diketahui melalui pengamatan pada gonad ikan. Tingkat kematangan gonad ikan dicirikan oleh warna, ukuran dan bentuk. Pada ikan jantan digunakan tanda-tanda seperti bentuk, ukuran, dan warna testis, sedangkan pada ikan betina didasarkan pada bentuk, ukuran dan warna ovarium. Sebanyak 80 ekor sampel Ikan

Cempedik menunjukkan dalam kondisi TKG III dan IV dengan karakteristik sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 9.1.

**Tabel 9.1. Karakteristik Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik (*Osteochilus* sp) Jantan dan Betina di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur.**

TKG	Jantan	Betina
III <i>Maturing Ripe</i>	Ditandai dengan gonad berwarna putih susu dan mengisi setengah bagian dari rongga perut.	Ditandai dengan ovarium yang berisikan telur mengisi setengah dari rongga perut, telur berwarna kuning, dan butiran telur terlihat jelas.
IV <i>Ripe</i>	Ditandai dengan testis lebih besar dari TKG III, gonad mengisi atau memenuhi sebagian besar rongga perut. Gonad berwarna putih susu dan pejal.	Ditandai dengan ovarium berisikan telur, dibandingkan dengan TKG III ovarium lebih besar dan hampir menutupi rongga perut, usus terdesak dan butiran telur terlihat sangat jelas, telur yang ada didalam ovarium berwarna kuning.

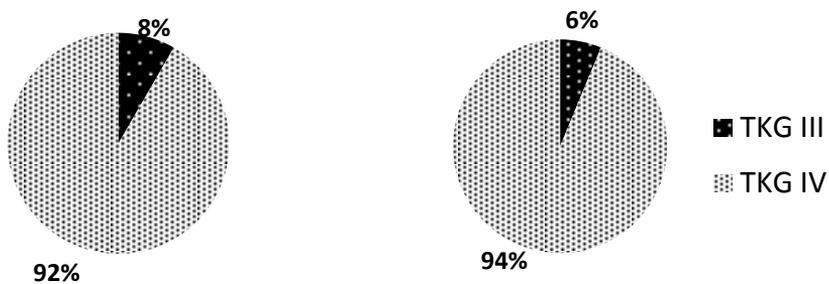
Seluruh sampel Ikan Cempedik dinilai telah mencapai TKG III dan TKG IV baik pada ikan jantan maupun ikan betina. Ikan Cempedik pada TKG III memiliki ciri gonad memenuhi setengah dari bagian rongga perut sementara pada TKG IV menunjukkan kondisi gonad mengisi sebagian besar rongga perut. Kondisi keterpenuhan gonad dalam rongga perut pada Ikan Cempedik dengan TKG III dan IV terdapat pada Gambar 9.5.

Hasil identifikasi tingkat kematangan gonad Ikan Cempedik pada sampling Bulan Desember 2015 menghasilkan data ikan jantan dengan TKG III sebanyak 6% dan TKG IV sebanyak 94%. Pengamatan pada sampel ikan betina menunjukkan data TKG III sebanyak 8% dan TKG IV sebanyak 92%. Grafik persentase TKG Ikan Cempedik pada bulan Desember 2015 terdapat pada Gambar 9.7. Hasil identifikasi tingkat kematangan gonad Ikan Cempedik

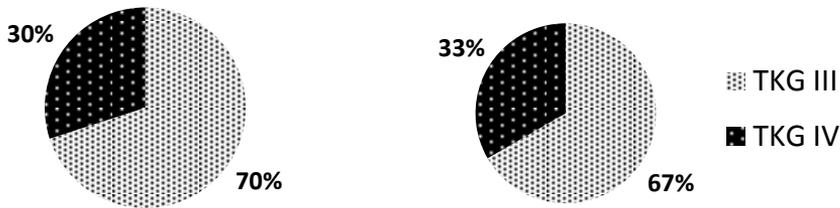
pada sampling bulan Desember 2016 menghasilkan data ikan jantan dengan TKG III sebanyak 67% dan TKG IV sebanyak 33%. Pengamatan pada sampel ikan betina menunjukkan data TKG III sebanyak 70% dan TKG IV sebanyak 30%.



**Gambar 9.5. Ikan Cempedik pada TKG III (Kiri) dan TKG IV (Kanan) Berdasarkan Kondisi Gonad pada Ikan Jantan (Atas) dan Betina (bawah).**



**Gambar 9.6. Persentase Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik Betina (Kiri) dan Jantan (Kanan) pada Bulan Desember Tahun 2015 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur**



**Gambar 9.7. Persentase Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cempedik Betina (Kiri) dan Jantan (Kanan) pada Bulan Desember Tahun 2016 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur.**

TKG Ikan Cempedik hasil sampling bulan Desember baik tahun 2015 maupun tahun 2016 menunjukkan kondisi gonad dikategorikan dalam TKG III dan TKG IV. Kondisi TKG III diketahui dengan gonad memenuhi setengah rongga perut dan TKG IV ditunjukkan dengan kondisi gonad memenuhi sebagian besar rongga perut. Penilaian tersebut merujuk pada Omar (2010), bahwa tingkat kematangan gonad Ikan *Osteochilus* secara morfologi, Ikan Nilem jantan TKG III (*Mature*) dicirikan dengan permukaan gonad bergerigi, testis berwarna putih, testis menutupi sepertiga dari rongga perut. Ikan Nilem jantan TKG IV (*Fully mature*) dicirikan dengan permukaan testis semakin bergerigi, testis menutupi sebagian besar dari rongga perut dan pejal. Tingkat kematangan gonad Ikan Nilem betina TKG III (*Mature*) dicirikan dengan, gonad menutupi setengah dari rongga perut, usus terdesak, butiran telur semakin jelas. Ikan Nilem betina TKG IV (*Fully mature*) dicirikan dengan gonad menutupi hampir keseluruhan rongga perut, usus terdesak, butiran telur semakin jelas.

Kondisi TKG Ikan Cempedik secara keseluruhan berada pada TKG III dan IV menunjukkan bahwa Ikan Cempedik jantan maupun betina sedang memasuki musim pemijahan pada saat dilakukan sampling yaitu Bulan Desember. Pendapat tersebut didukung Sulistiono *et al.*, (2007) yang mengatakan bahwa pengetahuan

tahap kematangan gonad juga akan dapat diketahui kapan ikan itu akan memijah, baru memijah dan sudah memijah. Mingawati dan Lukas (2015) menyatakan tingkat kematangan gonad IV merupakan kondisi siap memijah. Saputra *et al.*, (2016) menambahkan ikan pada TKG III dan IV merupakan ikan yang telah matang gonad dan siap memijah. Haryono (2006) menyampaikan bahwa ikan yang siap memijah ditandai dengan masakannya organ reproduksi dan berada pada TKG VI dan V dari tujuh level tingkat kematangan gonad.

Dominasi TKG IV pada sampel Ikan Cempedik yang ditangkap Bulan Desember 2015 menunjukkan keterkaitan dengan musim penghujan, dimana diindikasikan musim penghujan merupakan musim memijah Ikan Cempedik. Menurut data BMKG dalam data BPS kabupaten Belitung Timur, Bulan Desember tahun 2015 merupakan musim penghujan dan curah hujan tertinggi (577,3 mm) pada tahun 2015. Kondisi yang berbeda diperlihatkan pada sampel Ikan Cempedik Bulan Desember 2016 yang menunjukkan TKG III lebih banyak dibandingkan TKG IV.

Perbedaan dengan tahun 2015 dimungkinkan terjadi akibat perbedaan curah hujan pada tahun 2016 dimana pada Bulan Desember bukan curah hujan tertinggi (347,4 mm). Musim penghujan diindikasikan menjadi pemicu pematangan gonad dan menjadi waktu pemijahan Ikan Cempedik. Pendapat ini didukung oleh Rohmatin *et al.*, (2014) di perairan bebas Ikan Nilem mulai memijah pada akhir musim penghujan di daerah yang berpasir dan berair jernih serta agak dangkal. Ernawati *et al.*, (2009) menyatakan bahwa musim pemijahan Ikan Betok biasanya dimulai saat memasuki musim penghujan ketika kenaikan massa air memberikan rangsangan bagi ikan untuk memijah.

### **3. Indeks Kematangan Gonad (IKG)**

Indeks kematangan gonad merupakan perbandingan antara bobot gonad dengan bobot tubuh ikan yang nilainya dinyatakan dalam persen (%). Hasil perhitungan nilai IKG Ikan Cempedik jantan TKG III memiliki nilai rata-rata 0,06% dan pada ikan TKG IV 0,14%. Ikan Cempedik betina TKG III memiliki nilai IKG rata-

rata 0,05% dan pada ikan TKG IV rata-rata nilai IKG sebesar 0,23%. Nilai Indeks kematangan gonad Ikan Cempedik jantan dan betina pada sampling bulan Desember 2015 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur dapat dilihat pada Tabel 9.2.

**Tabel 9.2. Kisaran Nilai IKG Ikan Cempedik pada Sampling Desember Tahun 2015 di Sungai Lenggang**

TKG	Jantan		Ekor (n)	Betina		Ekor (n)
	Kisaran IKG (%)	Rata-rata IKG (%)		Kisaran IKG (%)	Rata-rata IKG (%)	
III	0,06	0,06	1	0,05- 0,06	0,007 ± 0,055	2
IV	0,06-0,22	0,14 ± 0,05	15	0,19- 0,33	0,029 ± 0,239	22

Hasil perhitungan nilai IKG sampel Ikan Cempedik Bulan Desember 2016 menunjukkan nilai IKG Ikan Cempedik jantan TKG III memiliki nilai rata-rata 0,06% dan TKG IV 0,15%. Ikan Cempedik betina TKG III memiliki nilai IKG rata-rata 0,08% dan pada ikan TKG IV rata-rata 0,13%. Hasil perhitungan Indeks kematangan gonad Ikan Cempedik jantan dan betina pada sampling Bulan Desember 2016, di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur dapat dilihat pada Tabel 9.3.

**Tabel 9.3. Kisaran Nilai IKG Ikan Cempedik pada Bulan Desember Tahun 2016 di Sungai Lenggang.**

TKG	Jantan		Ekor (n)	Betina		Ekor (n)
	Kisaran IKG (%)	Rata-rata IKG (%)		Kisaran IKG (%)	Rata-rata IKG (%)	
III	0,06- 00,8	0,007 ± 0,06	7	0,05- 0,15	0,031 ± 0,08	20
IV	0,11- 0,23	0,066 ± 0,10	3	0,09- 0,17	0,024 ± 0,13	10

Indeks kematang gonad Ikan Cempedik pada sampling Bulan Desember tahun 2015 dan 2016 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil sampling pada Bulan Desember 2015 diperoleh nilai IKG Ikan Cempedik jantan TKG III sebesar 0,06%, sedangkan pada Ikan Cempedik jantan TKG IV memiliki nilai IKG kisaran 0,06- 0,22%. Nilai IKG Ikan Cempedik betina TKG III memiliki nilai IKG kisaran 0,05-0,06%, dan ikan betina TKG IV memiliki nilai IKG kisaran 0,19-0,33%.

Menurut Sulistiono *et al.*, (2007), nilai IKG tergantung dari tingkat kematangan gonad ikan itu sendiri. Nilai IKG dipengaruhi oleh bobot gonad dan berat tubuh ikan. Semakin tinggi bobot gonad dan semakin kecil bobot tubuh ikan maka semakin tinggi pula nilai IKG ikan tersebut (Diana, 2007). Dari hasil pengamatan pada Desember 2015, dapat diketahui nilai IKG Ikan Cempedik betina lebih besar dibandingkan dengan nilai IKG Ikan Cempedik jantan. Hal ini diduga karena pertumbuhan ikan betina lebih tertuju pada pertumbuhan gonad, akibatnya berat ovarium menjadi lebih besar dibandingkan berat testis, pada ukuran berat tubuh ikan yang sama.

Menurut Rahmawati (2006), pengaruh perkembangan gonad terhadap berat tubuh pada ikan betina lebih signifikan dibandingkan pada ikan jantan. Nur (2014) juga menyatakan bahwa penambahan bobot gonad ikan betina lebih besar, dan dapat mencapai 10–25% dari bobot tubuhnya, sementara pada gonad ikan jantan berkisar 5-10%. Ovarium lebih berat dibandingkan dengan testis karena adanya vitelogenesis yaitu terjadinya pembentukan kuning telur (vitelin) dalam gonad ikan betina. Sementara itu adanya peningkatan testis pada setiap tingkat kematangan gonad berhubungan dengan proses spermatogenesis dan peningkatan volume semen dalam tubulus seminiferi. Proses tersebut sangat bergantung pada ketersediaan makanan sebagai sumber energi untuk perkembangan somatik dan reproduksinya.

Hasil pengamatan pada Bulan Desember tahun 2016 diperoleh nilai IKG Ikan Cempedik jantan TKG III berkisar 0,6-0,8% dan TKG IV berkisar 0,11-0,23%. Nilai IKG pada Ikan Cempedik betina TKG III berkisar 0,05-0,15% dan TKG IV berkisar 0,09-0,17%. Hasil ini berbeda

dengan IKG pada sampling Bulan Desember 2015 dengan nilai IKG betina lebih kecil dibandingkan pada tahun 2015. Hasil sampling pada Bulan Desember 2016 didominasi oleh Ikan Cempedik tahap TKG III. Diduga ikan betina yang didapatkan baru memasuki tahap TKG IV sehingga terdapat perbedaan bobot gonad walaupun pada ukuran bobot tubuh yang sama. Diana (2007) menyatakan bahwa nilai indeks kematangan gonad meningkat seiring dengan meningkatnya tahap pemasakan dan perkembangan telur yang terjadi.

Berdasarkan hasil pengamatan nilai IKG Ikan Cempedik jantan maupun betina di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur pada Bulan Desember 2015 dan Desember 2016 diperoleh nilai IKG < 20% sehingga mereka dapat digolongkan sebagai ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nur (2014) bahwa ikan yang memiliki nilai IKG lebih kecil dari 20% merupakan kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Yustina (2002) menambahkan bahwa umumnya ikan yang hidup di perairan tropis dapat memijah sepanjang tahun dengan nilai IKG yang lebih kecil pada saat ikan tersebut matang gonad.

Omar (2010) menyatakan nilai IKG Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) jantan pada tahap TKG IV sebesar  $9,7 \pm 1,2\%$  dan pada Ikan Nilem TKG IV betina sebesar  $15,8 \pm 2,1\%$ . Rochmati *et al.*, (2014) menyatakan dari hasil perhitungan IKG pada Ikan Nilem betina diperoleh IKG tertinggi pada Ikan Nilem betina sebesar 45,32% dengan panjang 145 mm dan berat 33,3 gr, sementara IKG terkecil sebesar 2,35% dengan panjang 110 mm dan berat 20,4 gr. Nilai IKG tertinggi pada Ikan Nilem jantan sebesar 23,07% dengan panjang 133 mm dan berat 26,1 gr dan IKG terendah pada ikan Nilem jantan sebesar 0,64% dengan panjang 123 mm dan berat 32,6 gr.

#### **4. Fekunditas**

Fekunditas merupakan jumlah telur ikan betina yang masak sebelum dikeluarkan pada waktu ikan akan memijah. Fekunditas Ikan Cempedik berkisar antara 222-241 butir telur pada ikan dengan TKG III dan 1196- 10947 butir telur pada ikan dengan TKG IV. Rekapitulasi hasil perhitungan fekunditas Ikan Cempedik

berdasarkan TKG selama pengamatan di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur dapat dilihat pada Tabel 9.4 dan Tabel 9.5

**Tabel 9.4. Kisaran Fekunditas Bulan Desember 2015.**

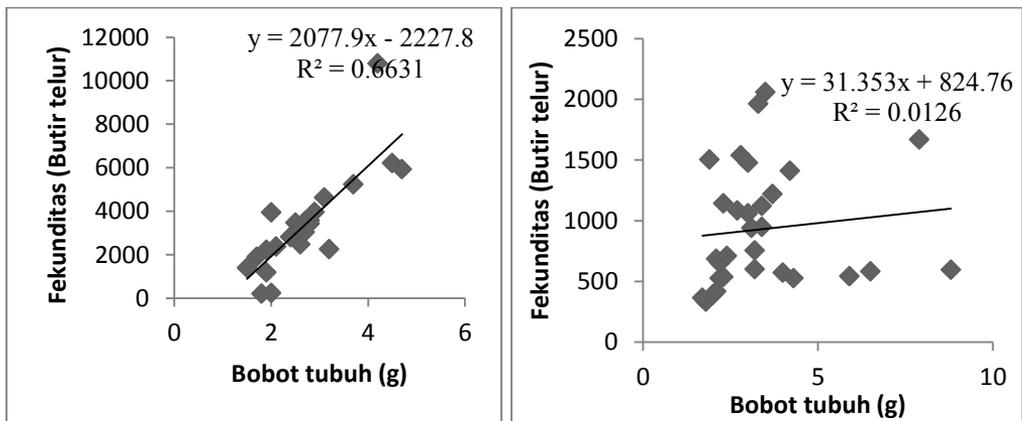
TKG	Kisaran Bobot Tubuh	Kisaran Bobot Gonad	Kisaran Fekunditas	Rata-rata Fekunditas	Ekor (n)
III	1,8 – 2	0,1	222 - 241	13 ± 231	2
IV	1,5 – 4,7	0,4 – 1,4	1.196 -10.947	2.065 ± 3.659	22

**Tabel 9.5. Kisaran Fekunditas Bulan Desember 2016.**

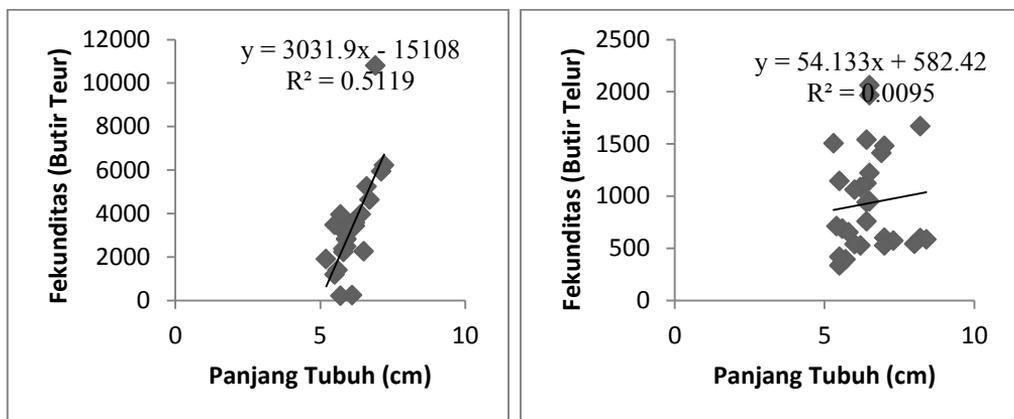
TKG	Kisaran Bobot Tubuh	Kisaran Bobot Gonad	Kisaran Fekunditas	Rata-Rata Fekunditas	Ekor (n)
III	1,7 - 8,8	0,1 - 0,5	335 – 1.670	343 ± 798	20
IV	1,9 – 3,7	0,3 – 0,5	951-2.060	525 ± 1.401	10

Fekunditas Ikan Cempedik menunjukkan adanya hubungan antar bobot tubuh ikan dimana nilai  $R^2 = 0,6631$ , pada Ikan Cempedik Bulan Desember 2015 dan pada Bulan Desember 2016 menunjukkan tidak adanya hubungan dengan nilai  $R^2 = 0,0126$ .

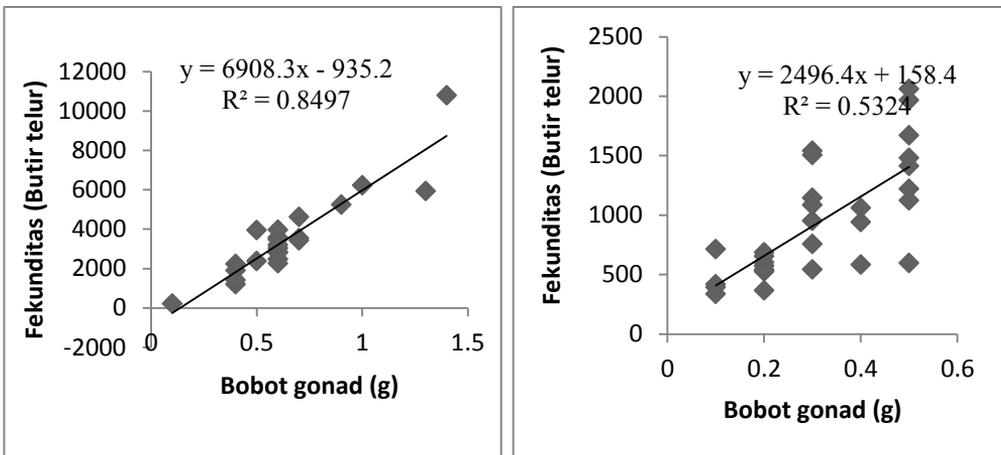
Fekunditas Ikan Cempedik menunjukkan adanya hubungan antar panjang total ikan, dimana nilai  $R^2 = 0,5119$  pada Ikan Cempedik Bulan Desember 2015 dan pada Bulan Desember 2016 menunjukkan tidak adanya hubungan, dimana nilai  $R^2 = 0,095$ . Fekunditas Ikan Cempedik menunjukkan adanya hubungan dengan bobot gonad ikan, dimana nilai  $R^2 = 0,8497$  pada Ikan Cempedik Bulan Desember 2015 dan pada hasil sampling Bulan Desember 2016 nilai  $R^2 = 0,5324$ .



**Gambar 9.8. Hubungan Fekunditas Ikan Cempedik dengan Bobot Tubuh (g) Ikan Cempedik Bulan Desember Tahun 2015 (kiri) dan Bulan Desember 2016.**



**Gambar 9.9. Hubungan Fekunditas Ikan Cempedik dengan Panjang Tubuh (G) Ikan Cempedik Bulan Desember Tahun 2015 (Kiri) dan Sampel Bulan Desember 2016 .**



**Gambar 9.10 Hubungan Fekunditas Ikan Cempedik dengan Berat Gonad (G) Ikan Cempedik Bulan Desember Tahun 2015 (Kiri) dan Bulan Desember 2016 (Kanan).**

Fekunditas Ikan Cempedik pada bulan Desember 2015 dihitung dari 24 ekor yang terdiri dari 22 ekor Ikan Cempedik TKG IV, dan sisanya 2 ekor Ikan Cempedik dengan TKG III. Fekunditas Ikan Cempedik berkisar antara 222-10.794 butir telur. Rata-rata fekunditas Ikan Cempedik pada sampling Bulan Desember tahun 2015 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur sebanyak 3.374 butir.

Pada Bulan Desember 2016 fekunditas Ikan Cempedik dihitung dari 30 ekor yang terdiri dari 20 ekor Ikan Cempedik TKG III dan sisanya 10 ekor ikan TKG IV. Fekunditas Ikan Cempedik berkisar antara 335-2.060 butir telur. Rata-rata fekunditas Ikan Cempedik pada sampling Bulan Desember tahun 2016 di Sungai Lenggang, Kabupaten Belitung Timur sebanyak 1.049 butir. Berdasarkan hasil analisis fekunditas Ikan Cempedik pada Bulan Desember 2015, bobot gonad ( $R^2 = 0,8497$ ) Ikan Cempedik lebih dapat menggambarkan fekunditas Ikan Cempedik dibandingkan dengan bobot tubuh ( $R^2 = 0,66$ ) dan panjang tubuh Ikan Cempedik ( $R^2 = 0,5119$ ). Hasil analisis Fekunditas pada Bulan Desember 2016 tidak jauh berbeda dengan tahun 2016. Bobot gonad Ikan Cempedik ( $R^2 = 0,5334$ ) lebih dapat menngambarkan fekunditas ikan dibandingkan dengan bobot tubuh ( $R^2 = 0,0126$ ) dan panjang tubuh Ikan Cempedik ( $R^2 = 0,0095$ ).

Jumlah fekunditas yang berbeda antara sampling pada Bulan Desember 2015 dan Bulan Desember 2016 berhubungan dengan musim penghujan dan curah hujan di Sungai Lenggang Belitung Timur. Menurut data BMKG Bangka Belitung menunjukkan pada Desember 2015 puncak curah hujan tertinggi (577,3 mm) dibandingkan dengan bulan Desember 2016 yang curah hujannya belum mencapai puncak curah hujan hanya (347,4 mm). Patriono *et al.*, (2002) menyatakan bahwa musim juga mempengaruhi fekunditas ikan.

Air hujan yang menimbulkan arus, perubahan salinitas serta perubahan tinggi permukaan perairan dapat menjadi rangsangan ikan untuk beruaya. Ikan penghuni danau yang mengadakan ruaya ke hulu sungai, kalau ada aliran air baru yang berasal dari air hujan akan beruaya ke arah datangnya arus. Pada musim hujan diduga banyak ketersediaan makanan untuk ikan, semakin banyak makanan tersedia, pertumbuhan ikan semakin cepat dan fekunditas semakin besar. Effendy (2002) juga menyatakan ikan yang hidup di sungai mempunyai hubungan dengan tinggi air, apabila pada tahun tersebut permukaan air tinggi maka fekunditas ikan akan tinggi dan sebaliknya.

Perbedaan fekunditas antara Ikan Cempedik tahun 2015 dan tahun 2016 diduga juga berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan dan ketersediaan makanan yang ada. Menurut Nur (2015) perbedaan fekunditas dipengaruhi oleh komposisi ukuran ikan yang tertangkap dan diduga tingkat penangkapan ikan secara intensif di sungai tersebut. Effendy (2002) juga menyatakan pada tiap tahun fekunditas populasi ikan tidak sama sebab variasi ini berhubungan dengan komposisi umur, faktor lingkungan seperti persediaan makanan, kepadatan populasi, suhu perairan, oksigen terlarut dan lainnya.

Hasil identifikasi isi lambung Ikan Cempedik pada tahun 2015 berbeda dengan hasil identifikasi pada tahun 2016. Pada tahun 2015 terdapat 6 jenis makanan yang terdapat dalam lambung Ikan Cempedik, yaitu *Treubaria* 33%, *Aphanothece stagnina* 22%, *Oikopleura* 17%, *Cylindrocapsa* 3%, *Lithodesmium* 14%,

cacing 3%, dan bahan-bahan lain yang tidak teridentifikasi 11%. *Treubaria* merupakan makanan yang paling banyak dimakan oleh Ikan Cempedik pada bulan desember 2015, *Treubaria* termasuk ke dalam kelas *clorophyceae* (alga hijau).

Hasil identifikasi isi lambung Ikan Cempedik pada tahun 2016 terdapat 5 jenis makanan dalam lambung Ikan Cempedik, yaitu *Microcystis* 42%, *Fragilaria* 36%, *Aphanothece stagnina* 12%, *Navicula* sp % dan *Pinnularia* spp 1%. *Microcystis* merupakan makanan yang paling banyak dimakan oleh Ikan Cempedik pada bulan desember 2016, *Microcystis* termasuk kedalam kelas *cyanophyta* (alga biru). Rahmawati (2006) juga menyatakan bahwa, fekunditas dari suatu spesies ikan akan berubah bila keadaan lingkungan berubah. Perubahan ini berkaitan dengan kelimpahan makanan dan kepadatan populasi ikan dalam lingkungannya.



## Potensi Domestikasi Ikan Cempedik

Kajian tentang Ikan Cempedik di Pulau Belitung tepatnya di Kabupaten Belitung Timur selama tahun 2015 dan 2016 masih perlu dilanjutkan. Hal ini bertujuan agar diperoleh informasi yang lebih komprehensif tentang Ikan Cempedik. Hasil penelitian yang dituangkan dalam monograf ini dapat memberikan landasan untuk mengkaji lebih mendalam dan meningkatkan pemanfaatan Ikan Cempedik di masa mendatang.

Masyarakat di Kabupaten Belitung Timur yang menilai bahwa Ikan Cempedik hanya ditemukan di Pulau Belitung saja dan diprediksi merupakan ikan endemik, ternyata memiliki kemiripan dengan Ikan Kapaet di Pulau Bangka dan *Osteochillus spilurus* yang tersebar di Sumatera, Kalimantan dan Semenanjung Malaya. Ciri khusus berupa noktah hitam di pangkal ekor Ikan Cempedik dan ciri morfologi lainnya mengarahkan ikan ini memiliki kedekatan dengan *Osteochillus spilurus*.

Setelah dianalisa lebih mendalam menggunakan teknologi genetika, kekerabatan Ikan Cempedik dan Ikan Kapaet yang secara morfologi memiliki kesamaan, ternyata berada pada indeks 7,6 dimana dapat dinyatakan memiliki kemiripan genetik sebesar 76 %. Perbedaan ini dimungkinkan akibat adaptasi lingkungan yang berbeda antara Sungai Lenggang di Kabupaten Belitung Timur dan Sungai Lelabi di Kabupaten Bangka.

Penelitian tentang identifikasi Ikan Cempedik masih berlanjut untuk analisa DNA dan diharapkan dapat menunjukkan informasi baru dalam perbandingannya dengan gen bank. Perbedaan ukuran ikan yang ditemukan memungkinkan munculnya strain ataupun spesies baru, namun masih perlu pembuktian yang mendukung hipotesis tersebut.

Pada sisi pendapat masyarakat yang umumnya menyatakan bahwa Ikan Cempedik hanya ada di musim penghujan dan tidak ditemukan di musim kemarau dapat dimentahkan dalam penelitian ini. Tidak semua nelayan pencari Ikan Cempedik dapat memperoleh hasil tangkapan diluar musim penghujan, namun masih terdapat produksi tangkapan di bagian hulu Sungai Lenggang atau oleh masyarakat dinamakan Sungai Lintang. Meskipun tidak sebanyak penangkapan di musim penghujan, masih diperoleh Ikan Cempedik secara terus-menerus di area hulu sungai. Terdapat beberapa nelayan yang menempatkan sero di Sungai Lintang dengan arah berkebalikan dengan arah sero di Sungai Lenggang. Pada bagian hilir Sungai Lenggang juga masih dapat diperoleh tangkapan Ikan Cempedik dengan metode penangkapan yang berbeda.

Penangkapan Ikan Cempedik masih menggunakan peralatan tradisional dengan sistem menjebak yang dimodifikasi sero berbahan waring sebagai penutup rangka. Mulut sero ditempatkan berlawanan arah dengan arus sungai pada musim penghujan dan searah arus sungai di luar musim penghujan di Sungai Lintang. Penangkapan di Bendungan Pice menggunakan jaring pengumpul untuk mengambil Ikan Cempedik yang terbawa arus dan berloncatan. Penangkapan hanya di musim penghujan berpotensi mengganggu populasi alami Ikan Cempedik karena pada masa tersebut sebagian besar Ikan Cempedik matang gonad dan siap melakukan pemijahan untuk berkembangbiak.



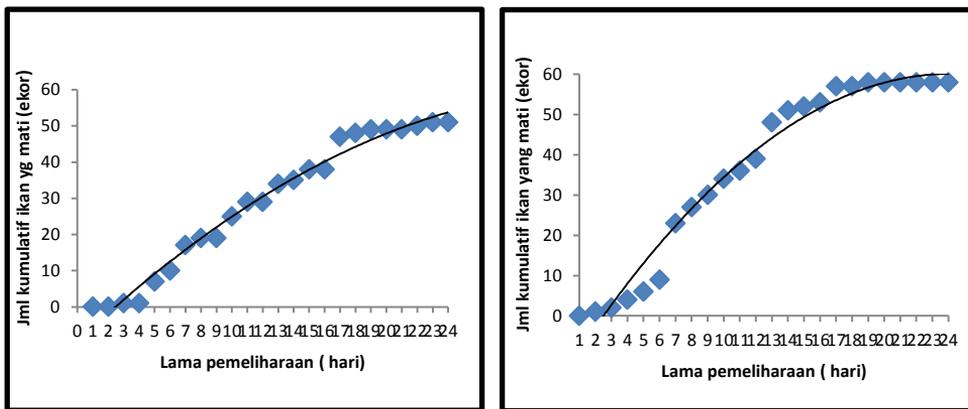
**Gambar 10.1. Pengambilan Ikan Cempedik di Sungai Lintang di Luar Musim Penghujan Bersama Bapak Soeripto Arbaie.**

Data kebiasaan makan berdasarkan isi lambung dan tingkat kematangan gonad serta fekunditas memberikan informasi penting untuk meningkatkan pengembangannya sebagai komoditas akuakultur. Budidaya ikan atau akuakultur menjadi solusi paling tepat untuk memenuhi kebutuhan Ikan Cempedik konsumsi tanpa mengganggu populasi di alam. Aktivitas budidaya Ikan Cempedik belum dapat dilakukan karena masih diperlukan kajian tentang proses adaptasi, domestikasi, hingga mampu dilakukan pemijahan secara buatan.

Domestikasi merupakan pengadopsian tumbuhan dan hewan dari kehidupan liar ke dalam lingkungan kehidupan sehari-hari. Domestikasi spesies adalah menjadikan spesies liar (*wild species*) menjadi spesies budidaya perairan. Upaya pra domestikasi sudah diujicobakan namun belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Tingkat kematian yang masih tinggi menjadi tolok ukur yang menyebabkan tahapan riset ini memerlukan pengulangan dan penyempurnaan lagi.

Tingkat stress ikan pada lingkungan baru diprediksi menjadi penyebab kegagalan domestikasi dengan perlakuan suhu

berbeda. Kondisi serupa juga diperoleh pada hasil uji domestikasi menggunakan pakan alami berbeda. Ikan Cempedik cenderung tidak makan dan bertingkah laku yang menunjukkan ciri sebagaimana ikan stres. Stres merupakan suatu keadaan sesaat pada ikan yang tidak mampu mengatur kondisi fisiologis yang normal karena berbagai faktor merugikan yang mempengaruhi kondisi kesehatan ikan. Ikan yang mengalami stres kemampuan untuk bisa bertahan hidup sangat kecil, karena ketika ikan stres nafsu makan akan menurun dan mudah terserang penyakit.



**Gambar 10.2. Tingkat Kematian Ikan Cempedik Selama Pemeliharaan pada Suhu 27°C (Kiri) dan Suhu Kamar.**

Perubahan warna dialami oleh Ikan Cempedik memasuki minggu ke-2 pemeliharaan domestikasi dimana warna tubuh ikan menjadi lebih gelap jika dibandingkan dengan awal pemelihara. Faktor keadaan sekitar yang membuat kondisi ikan terganggu merupakan faktor utama yang menyebabkan ikan mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap sebagai ciri keadaan stres pada ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hoglund *et al.* (2003) bahwa keadaan stres pada ikan dapat ditunjukkan dengan keadaan tubuh yang lebih gelap secara drastis. Lass (2005) menyatakan ikan yang mengalami stres menunjukkan ciri yang berbeda, tergantung dari faktor yang menyebabkan kondisi stres tersebut.

Hasil uji domestikasi menunjukkan perkembangan lebih baik saat diberikan perlakuan resirkulasi selama proses pemeliharaannya. Hewan uji yang digunakan adalah Ikan Kepaet yang memiliki kekerabatan 76% dengan Ikan Cempedik. Sintasan yang diperoleh dalam pengujian domestikasi dengan sistem resirkulasi mencapai 88,33%. Resirkulasi dengan debit 0,11 liter/menit memberikan kelangsungan hidup ikan lebih baik dibandingkan resirkulasi dengan debit yang lebih rendah.

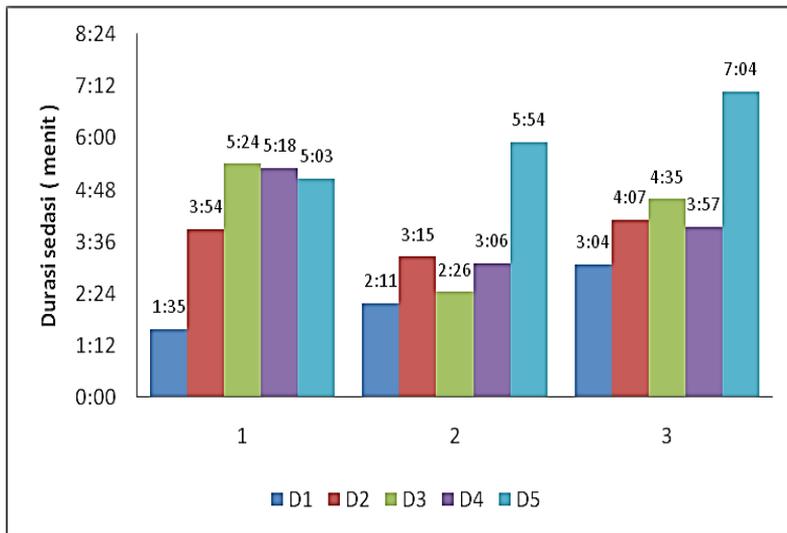
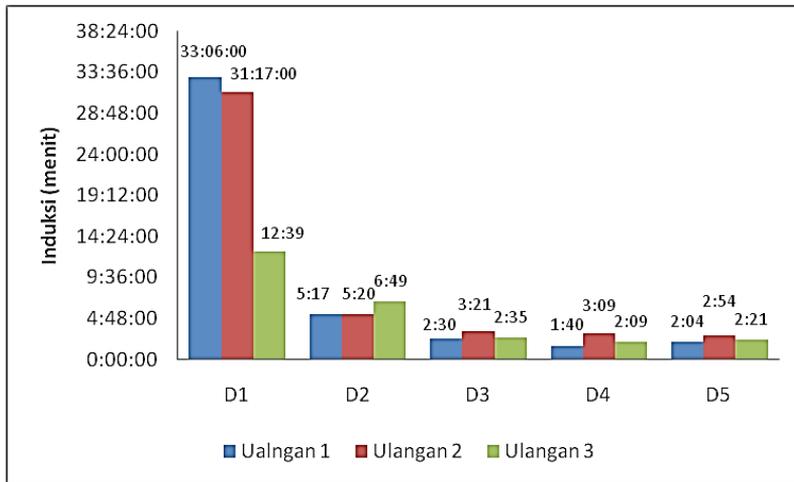
Selama masa pemeliharaan, kematian ikan terlihat cukup banyak terjadi pada periode minggu pertama sampai minggu kedua. Hal ini diduga ikan masih rentan terhadap kondisi media pemeliharaan yang baru sehingga ikan perlu mengalami proses adaptasi terlebih dahulu terhadap lingkungan, agar ikan dapat menyesuaikan diri dengan media pemeliharaan.

Tingkat stres ikan juga dimungkinkan karena faktor transportasi yang menyebabkan kelelahan bagi ikan. Perhatian pada sisi transportasi hidup diperlukan karena jarak waktu nelayan mengambil ikan dan memasarkannya cukup lama. Transportasi hidup memungkinkan adanya distribusi dari wilayah penghasil Ikan Cempedik seperti Kabupaten Belitung dan Pulau Bangka ke wilayah konsumsi Ikan Cempedik di Kabupaten Belitung Timur.

Terapan teknologi saat ini telah berkembang menggunakan berbagai senyawa-senyawa yang dinilai aman bagi pembiusan ikan. Salah satu senyawa yang dinilai aman adalah minyak cengkeh karena menggunakan bahan alami. Menurut Sumahiradewi (2014) kandungan yang terdapat pada minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) adalah komponen eugenol dalam jumlah besar (70-80%) yang mempunyai sifat sebagai antiseptik dan anestetik.

Dosis minyak cengkeh antara 0,1ppt-0,4ppt tidak menyebabkan kematian pada ikan *Osteochilus spilurus* sehingga dapat dimanfaatkan untuk transportasi Ikan Cempedik hidup. Semakin besar dosis maka kecepatan pingsan semakin tinggi dan kecepatan sadar semakin rendah. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan untuk transportasi dengan jarak tempuh berbeda.

Waktu induksi minyak cengkeh konsentrasi 0,1 ppt memberikan waktu induksi yang paling lama dengan nilai rata-rata sebesar 25:54 menit dan induksi tercepat terdapat pada perlakuan minyak cengkeh 0,4 ppt dengan nilai rata-rata perlakuan 02:19 menit.



(D1= 0,1 ppt, D2 = 0,2 ppt, D3= 0,3 ppt, D4= 0,4 ppt)

**Gambar 10.3. Diagram Waktu Induksi (Atas) dan Durasi Sedasi Pemberian Minyak Cengkeh pada Ikan *Osteochilus spilurus***

Hasil pra domestikasi dan transportasi hidup masih memerlukan pengujian dan kajian lanjutan untuk memastikan Ikan Cempedik dapat didomestikasikan dengan baik. Penurunan tingkat

stres yang masih dikaji secara visual memerlukan analisa hormol kortisol untuk memastikan kondisi stres ikan. Masih banyak langkah yang perlu dilanjutkan untuk mewujudkan Ikan Cempedik sebagai komoditi akuakultur unggulan di Pulau Belitung guna memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dan membantu perlindungan populasi alami Ikan Cempedik di habitat alaminya.

Sebagian hasil penelitian tentang etnobiologi dan biologi Ikan Cempedik telah dipublikasikan dalam berbagai media publikasi nasional baik jurnal maupun seminar nasional. Adapun publikasi tersebut adalah pada :

1. Jurnal Scripta Biologica. 2016. Pengembangan Potensi Ikan Cempedik di Belitung Timur: Suatu Pendekatan Biologis dan Etnobiologi.
2. Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI Universitas Brawijaya. Malang. 04 Mei 2016. *Genetic of Cempedik fish in Lenggang and Langkang River, East Belitung with Kapaet fish in the Lelabi river, West Bangka with RAPD.*
3. Jurnal Akuatik Vol.10 No.2 2016. Studi Etnozoologi Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Gantung, Belitung Timur.
4. Seminar Nasional Lahan Sub Optimal. Universitas Sriwijaya. Oktober 2016. Pengaruh Suhu Pada Domestikasi Ikan Cempedik dan Pakan Alami Berbeda Pada Domestikasi Ikan Cempedik.
5. Seminar nasional perikanan dan kelautan Universitas Brawijaya pada 11 Oktober 2016. Identifikasi Isi Lambung Ikan Cempedik Belitung Timur dan Aspek reproduksi Ikan Cempedik di sungai Lenggang, Belitung Timur.

Semoga kajian awal Ikan Cempedik ini mampu memberi manfaat bagi akademisi, praktisi dan stakeholder dapat membangun spesies lokal yang potensial Pulau Belitung ini menjadi lebih berkesinambungan untuk masa mendatang.



## Daftar Pustaka

- Adrianie, A., Munawar, K. 2013. Efek Pemberian Atraktan Kerang Darah (*Anadara granosa*) Dan Udang Windu (*Penaeus monodon*) Terhadap Daya Konsumsi Pakan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). Jurnal Penelitian Ilmu- ilmu Alam Dan Teknik. Vol. 7. No. 2.
- Afriatna, Eddy dan Eviliawaty.1998. Beberapa metode budidaya ikan. Kansius:Yogyakarta.
- Ahmad, M., Nofrizal. 2011. Pemijahan Dan Penjinakan Ikan Pantau (*Rasbora latestriata*). Jurnal perikanan dan kelautan. Vol 16, No 1. Halaman 71-78.
- Akbar, J. 2014. Potensi Dan Tantangan Budidaya Ikan Rawa (Ikan Hitam Dan Ikan Putih) Di Kalimantan Selatan. Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Alawi H, Nuraini dan Sapriana, 2010. Induksi Triploid Ikan Selais (*Kryptopterus lympok*) Menggunakan Kejutan Panas. Jurnal Perikanan dan Kelautan 14,1.
- Alfie syauqi. 2009. Kelangsungan hidup Benih Bawal Air Tawar (*Colossomamacropomum cuvier*) Pada Sistem Pengangkutan Tertutup Dengan Padat Penebaran 43, 86, 129 ekor/Liter. Program studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan. IPB [ Skripsi ]

- Allen, K. O. 1974. Effect of Stocking Density and Water Rate on Growth and Survival of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) in Circular tanks. *Aquaculture*, 4:29-39.
- Ambarwati Devi Vianika Sri. 2008. Studi Biologi Reproduksi Ikan Layur (*Superfamili Trichiuroidea*) di Perairan Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Skripsi. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Ambarwati. 2014. Identifikasi fitoplanton dari Perairan Waduk Nadra Krenceng Kota Cilegon Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Banten.
- American Public Health Association (APHA). 2005. Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water Including Bottom Sediment and Sludges. Publ. Health Association Inc, New York. Page: I-55.
- Amri F, Zulfan Saam, Thamrin. 2013. Kearifan Lokal Lubuk Larangan Sebagai Upaya Pelestarian Sumberdaya Perairan Di Desa Pangkalan Indarung Kabupaten Kuantan Singingi. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau. Diakses dari <http://download.portalgaruda.org/article.php> pada tanggal 13 November 2017.
- Anggoro, S., Subiyanto., dan Yunita, R. A. 2013. Domestikasi Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Melalui Optimasi Media Dan Pakan. *Journal of management of aquatic resources*. Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 128-137.
- Ariyanto, D. 2002. Analisis Keragaman Bentuk Tubuh Ikan Nila Strain Gift pada Tingkatan Umur yang Berbeda. *Jurnal Perikanan*, 4 (1) : 19-26.
- Askar Jaya, 2004. Konsep Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development). IPB
- Asma, N., Zainal, A., Muchlisin., Iwan, H. 2016. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*) Pada Ransum Harian Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*

Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Vol. 1. No. 1. 1-11.

Asmawi, S. 1984. Pemeliharaan Ikan dalam Karamba. Jakarta : Gramedia.

Attamimi, Fauzi. 1997. Pengetahuan Masyarakat Suku Mooi Tentang Pemanfaatan Sumberdaya Nabati Di Dusun Maibo Dea Aimas Kabupaten Sorong.

Augusta, T. S. 2016. Upaya Domestikasi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) Yang Tertangkap Dari Sungai Sebangau. Jurnal Ilmu Hewan Tropika. Vol. 5. No. 2.

Azrianingsih, Rodyati. 2011. Etnobiologi Masyarakat Tengger Bromo Tengger Semeru Jawa Timur.

Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Ekosistem Air Daratan. USU press. Medan

Basmi, J. 1988. Perkembangan Komunitas Fitoplankton Sebagai Indikator Perubahan Tingkat Kesuburan Kualitas Perairan. Makalah Pelengkap Mata Ajaran Manajemen Kualitas Air. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Bellinger, E. G., & Sigeo, D.C. (2010). Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators. John Wiley & Sons Ltd. United Kingdom.

Boney, A.D. 1976. Phytoplankton. The Institute of Biologis Studies in Biologi no. 52. Edward Arnold (Publiser) Limited. London.

Brojo, M., S. Sukimin., dan I. Mutiarsih. 2001. Reproduksi Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di Perairan Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. .Jurnal Ikhtiologi Indonesia I (2)

Budiharjo, A. 2003. Pakan Tambahan Alternatif Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*). Bio Smart. Vol. 5. No. 1.

Budiharjo, Agung. 2001. Perubahan Karakter Morfologi Ikan Tawes (*Barbodes gonionotus*) yang Hidup di Danau Gua Serpeng,

Gunungkidul. BIODIVERSITAS Vol. 2, No. 1, Januari 2001, hal. 104-109

Budiman, A.1980. Fitoplankton. Penelitian Peningkatan Pendayagunaan Sumber Daya Hayati. Laporan Teknik 1980-1981. LBN-LIPI

Cahyono, B. 2000. Budidaya Ikan Air Tawar. Yogyakarta : Kanisius.

Cholik.F.,Artati dan R.arifudin.,1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam.INFIS

Citra Asmara Indra, 2013. Dampak Dari Penambangan Timah Inkonvensional Di Desa Lampur Kabupaten Bangka Tengah. Jurnal Society Vol. 1 No. 2.

Clements, Frederic E., and Victor E. Shelford. 1939. Bio-ecology. New York: John Wiley & Sons.

Conover, David dan S. Munch, 2002. Sustaining Fisheries Yields Over Evolutionary Time Scales. Science 297, 94.

Coremap II, 2006. Panduan Jenis-Jenis Penangkapan Ikan Ramah Lingkungan. Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil. Departemen Kelautan Dan Perikanan

Costa, M., Monica, G., Joao, C, R., Maria, S, C., Maria, J, R., Maria, H, F., Piedade, B., Aldo, B., Vitor, V., Rosario, M. 2014 Exploring Bioactive Properties Of Marine Cyanobacteria Isolated From The Portuguese Coast: Hihg Potential As a Source Of Anticancer Compounds. Mar. Drugs.

Dercole. F, F Della Rossa. 2017. A deterministic Eco-Genetic Model For The Short-Term Evolution Of Exploited Fish Stocks. Ecological Modelling 343 (2017) 80–100

Dewi, P., Adelina., Indra, S. 2015. Utilation Of Leaf (*Sesbania grandiflora*) Fermentation In Artificial FeedsOn Growth Fish Seed Baung (*Hemibagrus nemurus*). Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University.

Diana Erlis. 2007. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader

(*Rasbora argyrotaenia*) di Sekitar Mata Air Ponggok Klaten Jawa Tengah. Skripsi . Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Djahuriyah.S.S, 2008. Viabilitas Reproduksi Dan Pertumbuhan Ikan Pelangi Mungil *Melanotenia Praecox* Pada Habitat Terkontrol. LIMNOTEK. Vol.XV.No1.

Djajasewaka dan Djajadiredja R. 1990. Budidaya ikan di Indonesia. Cara pengembangannya. Badan Litbang Pertanian. Lembaga Penelitian Perikanan

Djarajah,AS.1995. Pakan Alami. Penerbit Kansius.Yogyakarta

Dwinda K. Vitri, Dewi I. Roesma, 2012. Analisis Morfologi Ikan *Puntius binotatus* Valenciennes 1842 (Pisces: Cyprinidae) dari beberapa Lokasi di Sumatera Barat. Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.) 1(2) – Desember 2012.

Ebrianto, E. 2012. Bendungan Pice, Belitung Timur. Buletin Surya Kanta. Edisi 2. Vol 1.

Effendi Yempita, 2011. Serial Biologi Perikanan : Sistem Organ Ikan. Diakses dari <http://fpik.bunghatta.ac.id/download.php?view.74> pada tanggal 13 November 2017.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Effendie Moch. Ichsan. 2002. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.

Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.

Endah, Sri Purnamaningtyas dan Didik Wahyu, H.T. 2016. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Djuanda, Jawa Barat. Jurnal Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia (2016) 23 (1) : 26-32.

Ernawati Yunizar, M. Mukhlis K., Noney A. Y. P., 2009, Biologi

Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) Di Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. *Jurnal Ikahtiologi Indonesia*, 9 (2).

Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta

Fahmi, M.R.R. Ginanjar, dan R.V. Kusumah. 2015. Keragaman Ikan Hias di Lahan Gambut Cagar Biosfer Bukit Batu, Propinsi Riau. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indonesia I* (2)

Fakhrurrozi Yulian, Ardiansyah K., Andri K.. 2015. Pengembangan Potensi Ikan Cempedik di Belitung Timur : Suatu Pendekatan Biologis dan Etnobiologi. *Graduate Research Conference in Biology 2015*, Universitas Jenderal Soedirman.

Fakhrurrozi. Y, Ardiansyah.K dan Andri K, 2016. Studi Etnozologi Ikan Cempedik di Belitung Timur. *Jurnal Akuatik*, Vol.10. No,2.

Fakhrurrozi.Y. 2011. *Studi Etnobiologi, Etnoteknologi Dan Pemanfaatan Kekrak Oleh Masyarakat Kepulauan Bangka Belitung*. Disertasi. IPB

Faqah, E. 2009. *Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton Serta Hubungannya Dengan Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton*. Universitas Indonesia. Depok

Faqah, E. 2009. *Kelimpahan dan Distribusi Fitoplankton Serta Hubungannya Dengan Kelimpahan dan Distribusi Zooplankton*. Universitas Indonesia. Depok.

Febrian, N. Kariada, A. Irsadi, 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Unnes Journal of Life Science* 2 (2).

Fithra, RY., Siregar, YI. 2010. Keanekaragaman Ikan Sungai Kampar Inventarisasi Dari Sungai Kampar Kanan. *Jurnal ilmu lingkungan*. Vol 2 (4). Universitas Riau

Garno, Y.S. 2008. Kualitas Air Dan Dinamika Fitoplankton Di Perairan Pulau Harapan. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, Vol

- 3(2): 87-94. Pusat Teknologi Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.1980-1981. LBN-LIPI
- Green, L.W., & Kreuter, M.W. (2000). Health promotion planning an educational and environmental approach. (2nded.). Mountain View:Mayfield Publishing Company.
- Gutierrez, P., Rosa, M. 2009. An Antibacterial Sesquiterpene Lactone From Fresh- Water Alga *Vaucheria sessilis*. Boletin Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas. Vol. 8. No. 4. 289- 294.
- Halimatussadiyah, Alin. 2014. Green Economy: Concept, Agendas and Challenges. Green Development Seminar “Green Mindset toward Sustainable Development”. Masyarakat Ilmuwan dan Teknolog Indonesia. Wisma Makara Universitas Indonesia, Depok, 15 Februari 2014
- Hamdan Alawi, Nuraini dan Sapriana, 2010. Induksi Triploid Ikan Selais (*Kryptopterus lympok*) Menggunakan Kejutan Panas. Jurnal Perikanan dan Kelautan 14,1.
- Hardin Garrett, 1968. The Tragedy of the Commons. Science, New Series, Vol. 162, No. 3859. American Association for the Advancement of Science.
- Harpin. 2013. Keanekaragaman Plankton di Kolong Retensi Pangkalpinang. [skripsi] FPPB Universitas Bangka Belitung. Bangka.
- Haryono. 2006. Aspek Biologi Ikan Tamba (*Tar tambroides* Blkr.) yang eksotis dan langkah sebagai dasar Domestikasi. Biodiversitas Vol.7 (2). Hal 195-198.
- Hasonangan, Rudi.S. 2014. Laju Digesti pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Henny, C. 2011. Bioakumulasi Beberapa Logam pada Ikan di Kolong Bekas Tambang Timah di Pulau Bangka. Jurnal Limnotek 18 (1) : 83-95.

- Hermawan, T.E., Agung, S., dan Slamet, B. P. 2014. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias gariepinus*) Dalam Media Bioflok. *Jurnal Of Aquaculture Management And Technology*. Vol 3. No 3. 35-42.
- Hubbs, C. L. and K. F. Lagler. 1958. *Fishes of the Great Lakes Region*. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan.
- Hutabarat, S. dan Steward, M.E., 1985. *Pengantar oseanografi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hutagalung RA. 2010. *Ekologi Dasar*. Jakarta.
- Iskandar Putra, Niken Ayu Pamukas, 2011. Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok sp*) dengan Resirkulasi, Sistem Aquaponik. *Jurnal perikanan dan kelautan* Vol 16. No 1
- Isnansetyo, A dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Iswandono E , E.A. Zuhud, A. Hikmat, N. Kosmaryandi. 2015. Pengetahuan Etnobotani Suku Manggarai dan Implikasinya Terhadap Pemanfaatan Tumbuhan Hutan di Pegunungan Ruteng. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Desember Vol. 20 (3)
- IUCN, 2008. *Osteochilus spilurus*. The IUCN Red List of Threatened Species™ ISSN 2307-8235 (online)
- Janse, S. Van Vuuren. Jonathan, Taylor. Carin Van Ginkel dan Annelise Gerber. 2006. *Freshwater Algae. A Guide for the Identification of Microscopic Algae in South African Freshwaters*.
- Jarot Triwibisono, Usman m, Tang, Rusliadi M. 2015. Domestikasi ikan tapah (*Wallago leeri*) dengan jumlah pemberian pakan yang berbeda. *Journal of Life Science* 2 (2)
- Jubaedah, I., Aan, H. 2009. Kajian Budidaya Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) Dalam Upaya Konservasi Sumberdaya Ikan (Studi Di Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat). *Jurnal*

Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan. Vol. 4 No.1.

Jumari. 2012. Etnobiologi Masyarakat Samin. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Kariyanti. 2004. Biologi Reproduksi Ikan Endemik Beseng-Beseng (*Marosatherina ladigesi* Ahl, 1936) Di Sungai Pattunuang Asue dan Sungai Bantimurung, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Tesis. Program Studi Ilmu Perikanan. Universitas Hasanudin Makasar.

Karseno., Isti, H., Retno, S. 2013. Aktivitas Dan Stabilitas Antioksidan Estrak Pigmen Alga *Oscillatoria sp.* Agritech. Vol. 33. No. 4.

Kartika, 2016, Identifikasi isi lambung ikan Cempedik di sungai Lenggang Belitung Timur. Seminar Perikanan dan Kelautan 2016. Research Group Aquatic Biofloc. Pemakalah oral di Universitas Brawijaya Malang.

Kitriwijayanti. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (*polypterus senegalus senegalus* Cuvier, 1829). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Biologi Akuakultur. Universitas Indonesia [ Skripsi ]

Kumalasari, Suci Tri. 2017. Melaut (Kajian Nilai Budaya Bahari dan Etnoteknologi Suku Bugis di Pesisir Teluk Lampung). Skripsi. Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik. Universitas Lampung

Kurniawan, A. Y. Fakhurrozi dan A. Kurniawan. 2016. Studi Etnozoologi Ikan Cempedik di Sungai Lenggang, Gantung, Kabupaten Belitung Timur. Jurnal Akuatik Vol 10 No 01.

Kusmana, Cecep. 2015. Keanekaragaman hayati (biodiversitas) sebagai elemen kunci ekosistem kota hijau. Prosiding SEMNAS Masyarakat Biodiversitas Indonesia Volume 1, Nomor 8.

Langoy, M. L. D., Saroyo., Farha, N. J., Dapas., Deidy, Y. K., dan Syamsul, B. H. 2011. Deskripsi Alga Makro Di Taman Wisata Alam Batuputih, Baitung. Jurnal Ilmiah Sains. Vol 11. No 2.

Lisna. 2011. Biologi Reproduksi Ikan Seluang (*Rasbora argyrotaenia*

- Blkr) di Sungai Kumpeh Jambi. [Tesis]. Universitas Andalas
- Loder, Natasha. 2005. Point of no return. Conservation In Practice July-Sept Vol.6 No.3
- Mackentun, K.M. 1969. The Practice of Water pollution Biology. United States Department of Interior, Federal Water Pollution Control Administration Division of Technical Support.
- Mamangkey, J. J. 2011. Konservasi Spesies Ikan Endemik Butini (*Glossogobius matanensis*) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. [Prosiding]. Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III, 18 Oktober 2011
- Manangkalangi E, M.F. Rahardjo, D.S. Sjafei. 2008. Habitat of Arfak Rainbowfish (*Melanotaenia arfakensis* Allen) based on their ontogeny in Nimbai and Aimasi Streams, Manokwari. Jurnal Natural
- Manickam, N.,P. Saravana, B., P, Vijayan., G, Sumathi. 2012. Phytoplankton Species Diversity In The Parambikulam-Aliyar Irrigational Canals (Tamilnadu, Indian). International Journal Of Pharma and Bio Sciences. Vol. 3 no. 3.
- Mariangsih, P. M., Evi, A., Teguh, S. 2013. Inventarisasi Dan Identifikasi Makroalga Di Perairan Pulau Untung Jawa. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Minggawati Infa, Lukas. 2015. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Lais (*Ompok hypophthalmus*) yang Tertangkap di Rawa Banjiran Sungai Rungan Kalimantan Tengah. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol. 4 (2).
- Moh Nazir. 2011. Metode Penelitian. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Muchlisin, Z. A., Ahmad, D., Rina, F., Muhammadar., Musri, M. 2003. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Biologi. Vol. 3. No. 2.
- Muchlisin, Z.A. 2011. Buku Ajar Ikhtiologi. Koordinat Kelautan dan Perikanan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.

- Muhamad Nur. 2015. Biologi Ikan Endemik Pirik (*Lagusia micrachantus* BLEEKER, 1860) Di Sulawesi Selatan. Tesis. Program Studi Ilmu Perikanan. Universitas Hasanudin Makasar.
- Mujiman, A. 1984. Makanan Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muryanto, Tri dan Dedi Sumarno. 2013. Teknik Pengamatan Isi Lambung Ikan Sidat (*Anguilla marmorata*) Hasil Tangkapan di DAS Poso, Sulawesi Tengah. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan Jatiluhur 11 (2) : 51-56.
- Mustikasari, Diah. 2016. Karakterisasi Ikan Cempedik Dari Kabupaten Belitung Timur Melalui Sekuensing Gen Cytochrome C Oxydase 1 (CO1). Tesis. Universitas Jenderal Soedirman
- Nontji, A. 2006. Tiada Kehidupan di Bumi Tanpa Keberadaan Plankton. LIPI. Pusat Penelitian Oseonografi. Jakarta.
- Nontji,A. 2008. Plankton Laut. LIPI. Jakarta
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 2006. Ekoteknologi, Suatu Pilihan Arif Untuk Pembangunan Pertanian Indonesia. Seminar Mingguan Fakultas Pertanian UGM, 08 Agustus 1987. Diakses Dari [faperta.ugm.ac.id](http://faperta.ugm.ac.id). pada tanggal 13 November 2017.
- Nugroho, E., M, Fatuchri Sukardi., Gleni, H, H. 2012. Beberapa Jenis Ikan Lokal Yang Potensi Untuk Budidaya: Domestikasi, Teknologi Pembenihan, Dan Pengelolaan Kesehatan Lingkungan Budidaya. Media Akuakultur. Vol.7.No. 1.
- Nur, B. 2011. Studi Domestikasi Dan Pemijahan Ikan Pelagi Kurumoi (*Melanotaenia parva*) Sebagai Tahap Awal Upaya Konservasi Ex-siru. Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan III.
- Nur, M. 2015. Biologi Reproduksi Ikan Endemik Pirik (*Lagusia micracanthus* Bleeker, 1860) di Sulawesi Selatan. [Tesis]. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin
- Nur, M. M. A. 2014. Potensi Makroalga Sebagai Sumber Pangan

- Fungsional Di Indonesia (Overvier). Eksergi. Vol. XI. No. 2.
- Nurkarina, R. 2013. Kualitas Media Budidaya Dan Produksi Ikan Nilem *Osteochilus hasselti* Yang Dipelihara Pada Sistem IMTA (Integrated Multi Trophic Aquaculture) Dengan Kepadatan Berbeda. [Skripsi] Institut Pertanian Bogor.
- Nurudin, F. A. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. [Skripsi]. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang
- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. PT Gramedia. Jakarta.
- Nybakken. 1988. Suatu pendekatan Ekologis. Jakarta: Gramedia
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. 3rd ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Odum, E.P., 1996. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Omar S. B. A., 2010. Aspek reproduksi ikan nilem, *Osteochilus vittatus* di Danau Sidenreng, Sulawesi Selatan. Jurnal ikhtiologi Indonesia . vol 10(2):111-122
- Parson TR, Takahashi M, Hargrave B. 1984. Biological Oceanographic Processes. Oxford: Pergamon Press.
- Patriono E. , Endri J., Fifi S., 2002. Fekunditas Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr.) di Muara Sungai Sekitar Danau Singkarak. Jurnal Penelitian Sains Volume 13 Nomer 3(D) 13311.
- Patriono, Enggar. Dewi Anggraini dan Erwin Nofyan. 2004. Studi Komposisi Fitoplankton sebagai Pakan Alami Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus* Pall) Stadium Muda di Lebak Lebung Teloko Sumatera Selatan. FMIPA, Universitas Sriwijaya.

- Pos Belitung, 2017a. Pasca Banjir, Tambang Timah Ilegal Kembali Beroperasi di Dekat DAS Sungai Lenggang Gantung. Edisi Rabu, 30 Agustus 2017
- Pos Belitung, 2017b. Air Sungai Buding Jadi Keruh, Kiriman Limbah Aktivitas Tambang Timah. Edisi Minggu, 29 Oktober 2017
- Posey DA. 1996. Ethnobiology and ethnodevelopment: importance of traditional knowledge and traditional peoples. Di dalam: Shengji P, Yong-ge S, Chun-lin L, Marr K, Posey D, editor. The Challenges of Ethnobiology in The 21st Century. Proc of The 2nd Internat Congress of Ethnobiology; Kunming, 22-26 Okt 1990. Kunming: Yunnan Science&Tech Press. Hlm 7-13.
- Pratiwi, N. T. M., Majariana, K., Inna, P. A., Aliati, I., Tri, A. 2015. Serapan Kalsium Dan Nutrien Oleh Alga Berfilamen Spirogyra sp. Pada Lama Penyinaran Berbeda. Limnotek. Vol. 22. No. 1.
- Prescott, G. W. 1978. How to Know the Freswater Algae. C. Brown company publisher: Duluque, Iowa
- Prihartini, N. B., Wisnu, W., Dian, H., Arya, W., Yuni, A., Ronny, R. 2008. Biodiversitas Cyanobacteria Dari Beberapa Situ/ Danau Di Kawasan Jakarta- Depok- Bogor, Indonesia. Sains. Vol. 12. No.1.
- Prijadi and Sumito, 1989. Kunci Identifikasi Plakton. FPIK. Undip.
- Priyadi, A., Eni, K., Toma, M. 2010. Perlakuan Berbagai Jenis Pakan Alami Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Sintasan Larva Ikan Upside Down Catfish (*Synodontis nigriventris*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Purwanti, A. 2013. Optimasi Kondisi Proses Pengambilan Asam Alginat Dari Alga Coklat. Jurnal Teknologi Technoscientia. Vol5. No 2. ISSN 1979- 8415.
- Putra I dan N.A Pamukas, 2011. Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp)dengan Resirkulasi, Sistem Aquaponik. Jurnal perikanan dan kelautan 16,1

- Putra, A. M., Eriyusni., Indra, L. 2014. Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius sp*) Yang Dipelihara Dalam Sistem Resikulasi.
- Rahmah, Siti. 2010. Kebiasaan Makanan Ikan Belida (*Chitala lopis* Bleeker 1851) di Daerah Aliran Sungai Kampar, Propinsi Riau. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.
- Rahmawati Inna. 2006. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Beunteur (*Puntius binotatus* C. V. 1842,) di Bagian Hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung, Jawa Barat, Skripsi, IPB.
- Rakhmawati, Dewi. 2010. Identifikasi Jenis Plankton pada Saluran Cerna Benih Ikan Pelangi yang Dipelihara Di Kolam dengan Perbedaan Dosis Pupuk Kotoran Ayam. Skripsi. Universitas Negeri Jakarta.
- Raymont, J.E.G. 1981. Plankton dan Produktivitas Bahari (Alih bahasa Koesoebiono). Institut Pertanian Bogor.
- Retnaningdyah, Catur. Umi Marwati. Agoes Soegianto. Bambang Irawan. 2011. Media Pertumbuhan, Intensitas Cahaya dan Lama Penyinaran yang Efektif untuk Kultur *Microcystis* Hasil Isolasi dari Waduk Sutami di Laboratorium. *Jurnal Biologi Perikanan* (2011) 13 (2).
- Rika.2008. Pengaruh Salinitas terhadap Pertumbuhan dan kelulushidupan Ikan Hasil Strain GIFT dengan Strain Singapura. Skripsi, Universitas Diponegoro. Semarang
- Ritonga Neta Idiani, 2011. Etnobotani Tumbuhan Obat Oleh Masyarakat Suku Using Di Kecamatan Glagah Kabupaten Banyuwangi. Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
- Rochmatin S. Y., Solichin A., Saputra S. J., 2014. Aspek Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Niem (*Osteochilus hasselti*) di Perairan Rawa Pening Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. *Jurnal Diponegoro, JOURNAL OF MAQUARES* Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014,

- Rohlf, F. J. 2001. Ntsyst. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System Version 2.0.2. Applied Biostatistic Inc. New York.
- Rufina Due, 2013. Etnobotani Tumbuhan Obat Suku Dayak Pesaguan Dan Implementasinya Dalam Pembuatan *Flash Card* Biodiversitas. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- Saputra Yuli Hendra, M. Syahrir R., Anugrah Aditya B., 2016. Biologi Reproduksi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenni*, Bleeker 1851) Di Rawa Banjiran Sungai Mahakam Kecamatan Muarawis Kabupateb Kutai Tenggara Provinsi Kalimantan Timur, Jurnal Ilmu perikanan Tropis VOL. 21. No 2.
- Sari, Citra. 2006. Kebiasaan Makanan Ikan Lidah (*Cynoglossus lingua* Hamilton-Buchanan) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. [Skripsi]. Bogor : Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.
- Sartika D, Ridwan M dan Windarti, 2015. A Study on Reproductive Biology of *Osteochilus wandersii* from the Rokan Kiri River, Rokan Hulu Regency, Riau Province. Diakses dari portalgaruda.org pada tanggal 17 Agustus 2016.
- Sarwono. 2006. Diakses 11 November 2016. Teori Analisis Korelasi Mengenal Analisis Korelasi. <http://www.jonathansarwono.info/korelasi/korelasi.html> (Diakses 11 November 2016).
- Setiawan Heru, Maryatul Qiptiyah. 2015. The Study of Ethnobotany Moronene Ethnic Community in Rawa Aopa Watumohai National Park. Jurnal Penelitian Kehutanan. WallaceaVol.3 No.2, Juni 2014: 107 – 117
- Setyanto, A. E. 2006. Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen Dalam Kajian Komunikasi. Jurnal Ilmu Komunikasi. Vol. 3. No. 1. 37-48.

- Sherizan, E. 2007. The Biodiversity And Systematic Relationships Of The Labeoin Group Of Fishes Within The Sub Family Crypinidae In Peninsular Malaysia. Universitas Sains.
- Silvano dan Begossi, 2005. Local knowledge on a cosmopolitan fish: Ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) in Brazil and Australia. Fisheries Research. Volume 71, Issue 1, January 2005, Pages 43-59
- Sjafei Djadja S, M. E. Rahardjo, Ridwan A., Murniarti B., Sulistiono.1992. Fisiologi ikan II Reproduksi ikan. Bogor.
- Slamet Sudarmaji, 1998. Analisa Produk Pangan. PT. Gramedia.
- Soedjito H, Sukara E. 2006. Mengilmiahkan Pengetahuan Tradisional: Sumber Ilmu Masa Depan Indonesia. Di dalam: Soedjito H, editor. Kearifan tradisional dan cagar biosfer di Indonesia. Prosiding Piagam MAB 2005 untuk Peneliti Muda dan Praktisi Lingkungan di Indonesia; Bogor, 24-27 Agustus 2005. Jakarta, Komnas MAB Indonesia-LIPI Press. hlm 1-14.
- Soekanto S. 2000. Sosiologi: Suatu Pengantar. Jakarta: Raja Grafindo Perkasa. hlm 15.
- Soewardi, K; Risdiono dan Is Hidayat Utomo. 1976. Evaluasi Cara Pengendalian Fisik di Rawa Pening 1975-1976. Rawa Pening, Masalah dan Pengendalian Tumbuhan Pengganggu Air, Laporan Akhir No. 3/1976.
- Solihin I. 2006. Penerapan Pengetahuan Tradisional dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Laut Menuju Pembangunan yang Berkelanjutan. Bogor: Dept PSP FPIK, IPB.
- Sprenst, P. 1989. Applied Nonparametric Statistical Methods. Chapman & Hall. New York.
- Subagio. 2016. Keanekaragaman Mikroalga di Perairan Pantai Cemara Desa Lembar Selatan Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi "Bioscientis" (2016) 4 (2), ISSN 2338-5006.

- Subani, W dan Sudrajat. 1981. Penelitian Plankton di Selat Bali Dan Samudera Indonesia ( Selatan Jawa Barat Sumatera). Bulletin Penelitian Perikanan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan I.
- Sugiyono. 2005. Stastitika untuk Penelitian. Bandung : CV Alfabeta.
- Sugiyono.2008. Motodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta
- Sulistiono, Akhmad F., Siti S., Murianti B., Ridwan A. Dan Jack M., 2007. Aspek Biologi Ikan Butini (*Glossogobius matanensis*) di Danau Towati, Sulawesi Selatan. Jurnal Ilmu-ilmu perairan dan perikanan Indonesia. IPB. Jilid 14. No 1. ISSN 08543194
- Sulistiono, Soenanthi K.D., Ernawati Yunizar. 2009. Aspek Reproduksi Ikan Lidah *Cynoglossus lingua* H.B. 1882 Di perairan Ujung Pangkah Jawa Timur. Jurnal ikhtiologi indonesia 9(2)
- Sulistiyarto. B, D. Soedharma, M. Fadjar, Sumardjo, 2007. Pengaruh Musim Terhadap Komposisi Jenis Dan Kemelimpahan Ikan Di Rawa Lebak, Sungai Rungan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. BIODIVERSITAS Volume 8, Nomor 4
- Sutarno dan A. D. Setyawan. 2015. Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan Upaya Pengelolaan untuk Menjamin Kemandirian Bangsa. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1(1)
- Sutarno, Setiyawan.2015. Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan upaya pengelolaan untuk menjamin kemandirian bangsa. Prosiding SEMNAS Masyarakat Biodiversitas Indonesia Volume 1, Nomor 1, Maret 2015.
- Svanberg, I dan Ł. Łuczaj. 2014. Pioneers in European Ethnobiology. Uppsala University. SwedenIndonesia 2 (2)
- Syaed, S. M., Mohammed, N., Sadaf, G. 2003. A New Of Vaucheria Epiphytic On Mangroves. Botanica Marina. Vol. 46.

- Syahputra, Agus. Zainal A. Muchlisin. Cut N. Defira. 2016. Kebiasaan Makanan Ikan Lontok (*Ophiocara porocephala*) di Perairan Sungai Iyu, Kecamatan Bendahara, Aceh Tamiang Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* (2016) 1 (2).
- Syahputra, B. 2012. Pemanfaatan Alga *Chorella Pyrenoidosa* Untuk Menurunkan Tembaga (Cu) Pada Industri Pelapisan Logam. Vol. 2. No. 2.
- Syahputra, Hadi. Darma Bakti dan Muhammad R. Kurnia. 2013. Studi Komposisi Makanan Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus* Pallas) di Rawa Tergenang Desa Marindal Kecamatan Patumbak. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Tadjudin. 2002. Pengembangan Rawa Pening. Semarang. <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0206/07/jateng/jang25.htm>. (edisi 7 Juni 2002).
- Taqwin Nanda *et al.* 2014. Studi Morfometrik Dan Meristik Ikan Melem Biru (*Osteochilus* Sp.) Di Aliran Sungai Ketro, Ponorogo, Jawa Timur. *Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas V*, Surabaya 6 September 2014
- Tarigan, R. P. 2014. Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) Dengan Pemberian Pakan Cacing Sutera (*Tubifek* sp) Yang Di Kultur Dengan Beberapa Jenis Pupuk Kandang. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Tatangindatu, F., Ocksta, K., Robert, R. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air Pada Areal Budidaya Ikan Di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasan. *Budidaya Perairan*. Vol1. No2.
- Tono. 2016. Alga Sebagai Makanan Ikan Cempedik. komunikasi pribadi.
- Tuiyo, R. 2014. Identifikasi Alga Coklat (*Dietyota dichotoma*) Di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Sainstek* . Vol 7. No. 6.

- Utomo, N. B. P., F, Kumalasari., I. Mokoginta. 2005. Pengaruh Cara Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Konversi Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Di Karamba Jaring Apug Waduk Jatiluhur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4 (1)
- Wedemeyer GA. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture Systems*.
- Welch, P. S. 1952. *Lymnologi*. Mc. Graw - Hill publication. New York
- Wicaksono, Prabowo. 2005. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti*) yang dipelihara dalam Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata dengan Pakan Perifiton. [Skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Widiana, Ana. Astuti Kusumorini dan Selvi Handayani. 2013. Potensi Fitoplankton sebagai Sumber Daya Pakan pada Pemeliharaan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di BBPBAT Sukabumi. *Jurnal Biologi* 6 (2).
- Widiyanto, Arfan. Bambang Susilo dan Rini Yulianingsih. 2014. Studi Kultur Semi-Massal Mikroalga *Chlorella* sp pada Area Tambak dengan Media Air Payau (Di Desa Rayunggumuk, Kec. Glagah, Kab. Lamongan). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. Vol 2 (1).
- Widjayanti, E. P. (2011). Severally Wells And Society In Ngentak Hamlet, Bantul, Yogyakarta A Study Of Ethnology-Ethnoscience. In the Second Annual Indonesian Scholars Conference in Taiwan.
- [www.aquabid.com](http://www.aquabid.com). *Puntius semifasciolatus* 'Gold Barb' wild. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016.
- [www.dephut.go.id](http://www.dephut.go.id). Profil Kehutanan Provinsi Kepulauan Kalimantan. Diakses tanggal 29 april 2014.

- www.fao.org River Fishes and The Riverine System. Diakses pada 25 April 2017.
- www.ffish.asia. *Ctenopharyngodon idella*. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016.
- www.ffish.asia. *Osteochilus lini*. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016.
- www.kimfish.com. *Squalidus japonicus coreanus*. Diakses pada tanggal 17 Agustus 2016.
- www.staff.uny.ac.id/sites/default/files/HandoutEkologi\_o.pdf. Pengantar Ekologi. Diakses pada tanggal 8 November 2017.
- Yuliani, Wahyu. 2009. Kebiasaan Makanan Ikan Tilan (*Mastacembelus erythrotaenia*, Bleeker 1850) di Sungai Musi, Sumatera Selatan. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.
- Yunus, 2015. Blue Economy Berikan Manfaat Lebih. Diakses dari <http://www.ubaya.ac.id> pada 07 Juni 2016
- Yustiana dan Arnentis. 2002. Aspek Reproduksi Ikan Kapiék (*Pantius schwanefeldi* Bleeker) di Sungai Rantau-Riau Sumatra. Jurnal Matematika dan sains. Kampus UNRI PEKAN BARU. Jurusan FKIP-UNRI
- Yusuf, A., Yuniarti, K., Ade, M. 2015. Pengaruh Perbedaan Tingkat Pemberian Pakan Jentik Nyamuk Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Cupang. Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan. Vol.3. No3.
- Yusuf, D. H., Sugiarto., Gratiana. E. W. 2014. Perkembangan Post-Larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C. V ) Dengan Pola Pemberian Pakan Berbeda. Scripta Biologica. Vol.1. no. 3. 7-14.
- Zhou, Guangjie. Xuemin Zhao. Yonghong Bi. Yubin Liang. Jianlin, H. Min Yang. Yu Mei. Kongxian, Z. Lin, Z. Zhengyu Hu. 2011. Phytoplankton Variation and it's Relationship with The Environment in Xiangxi Bay in Spring after Damming of The

Three-Gorges, China. *Environ Monit Assess* (2011) 176.

Zuliani, Zuliani. Zainal A. Muchlisin dan Nurfadillah, N. 2016. Kebiasaan Makanan Ikan Julung-julung (*Dermogenys* sp.) di Sungai Alur Hitam Kecamatan Bendahara Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* . Vol 1 (1).



## Glosarium

Aklimatisasi adalah suatu proses dimana binatang yang dipelihara, dibuat menjadi terbiasa dengan kondisi lingkungan yang baru.

Akuakultur merupakan suatu usaha perkembangbiakan dan pembesaran ikan dan komoditi perikanan

Analisis proksimat adalah suatu metoda analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat pada suatu zat makanan dari bahan pakan atau pangan.

Asam amino merupakan penyusun protein dan sebagian jenis asam amino merupakan asam amino essensial yang menjadi kebutuhan manusia untuk mengkonsumsinya.

Bendungan Pice dibangun Belanda tahun 1936 – 1939 dengan arsitek Sir Vence untuk menjaga agar kapal keruk timah tidak mengalami kandas saat musim kemarau. Nama Pice diambil dari nama arsitek bendungan. Saat ini tidak ada lagi kapal keruk di sungai Lenggang dan bendungan Pice dikembangkan sebagai tempat wisata.

Bubu adalah alat tangkap yang umum dikenal dikalangan nelayan, yang berupa jebakan, dan bersifat pasif. Bubu sering juga disebut perangkap dan penghadang. Alat ini berbentuk kurungan seperti ruangan tertutup sehingga

ikan tidak dapat keluar.

Cempedik merupakan penamaan lokal pada ikan air tawar yang ditangkap disungai Lenggang dengan ciri titik hitam pada pangkal ekor dan termasuk dalam genus *Osteochillus*.

Domestikasi merupakan suatu upaya agar hewan, termasuk ikan, yang biasa hidup liar (tidak terkontrol) menjadi dapat hidup dan dikembangkan dalam lingkungan buatan yang terkontrol oleh manusia

Ekologis adalah mengacu pada kondisi lingkungan baik biotic (materi hidup) maupun abiotik (materi tak hidup)

Ekosistem adalah merupakan kelompok makhluk hidup yang tinggal di suatu wilayah dimana terjadi interaksi diantara mereka dan dengan komponen tak hidup.

Etnobiologi diartikan sebagai studi ilmiah pada dinamika hubungan diantara masyarakat, biota, dan lingkungan yang telah ada sejak dulu dan hingga sekarang. Selain itu, Etnobiologi merupakan studi tentang bagaimana interaksi masyarakat tertentu (etnis) pada seluruh aspek liInteraksi yang dikaji dalam etnobiologi merupakan interaksi baik pemanfaatan, pengelolaan maupun upaya pelestarian yang dilakukan masyarakat tertentu (etnis).

FCR (Feed Conversion Ratio) merupakan Perbandingan antara pakan yang digunakan dengan daging udang yang dihasilkan sehingga dapat diketahui efektifitas dan efisiensi penggunaan pakan yang diberikan

Fekunditas menunjukkan kemampuan induk ikan untuk menghasilkan anak ikan dalam suatu pemijahan

Food habits merupakan kebiasaan makan ikan yang mencakup jenis, kualitas dan kuantitas makanan yang dimakan ikan.

Gen adalah unit pewarisan sifat bagi organisme hidup. Gen merupakan bagian kromosom atau salah satu kesatuan kimia (DNA) dalam kromosom, yaitu dalam lokus yang mengendalikan ciri genetis.

Gonad adalah organ yang berfungsi dalam proses reproduksi.

IKG (indeks kematangan gonad) merupakan perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan.

Jukung yang digunakan nelayan di sungai Lenggang dibuat dari kayu utuh dibelah menjadi dua dan dikeruk bagian tengahnya hingga memunculkan cekungan yang dapat dimuati orang dan barang. Pergerakan jukung menggunakan dayung.

Kapal keruk merupakan kapal penambang timah dengan sendok-sendok yang dapat mengambil pasir timah dari dasar perairan

Keanekaragaman genetik adalah suatu tingkatan biodiversitas yang merujuk pada jumlah total variasi genetik dalam keseluruhan spesies yang mendiami sebagian atau seluruh permukaan bumi yang dapat didiami. Ia berbeda dari variabilitas genetik, yang menjelaskan kecenderungan kemampuan suatu karakter/sifat untuk bervariasi yang dikendalikan secara genetik.

Laskar Pelangi adalah novel pertama karya Andrea Hirata yang diterbitkan oleh Benteng Pustaka pada tahun 2005 tentang kehidupan 10 anak dari keluarga miskin yang bersekolah (SD dan SMP) di sebuah sekolah Muhammadiyah di Belitung yang penuh dengan keterbatasan dan difilmkan dengan judul yang sama tahun 2008.

Meristik adalah penghitungan secara kuantitatif ciri-ciri (bagian tubuh) ikan, misalnya jumlah dan ukuran sirip. Meristik (ciri yang dapat dihitung) dapat digunakan untuk menggambarkan keterangan-keterangan

spesies ikan, atau digunakan untuk identifikasi spesies yang belum diketahui.

Morfometrik adalah ukuran bagian-bagian tertentu dari struktur tubuh ikan (measuring methods). Ukuran ikan adalah jarak antara satu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain. Karakter morfometrik yang sering digunakan untuk diukur antara lain panjang total, panjang baku, panjang cagak, tinggi dan lebar badan, tinggi dan panjang sirip, dan diameter mata. Fungsi morfometrik untuk mengetahui ukuran tubuh ikan, identifikasi jenis ikan dan umurnya, mengetahui pertumbuhan dan perkembangan ikan.

Museum kata merupakan objek wisata yang berisi foto-foto dan karya sastra laskar pelangi

Organisme adalah makhluk hidup.

Pengilar dan seruak merupakan nama lokal alat tangkap sejenis sero dan bubu di Kalimantan Tengah

Pulau Belitung merupakan salah satu wilayah penghasil timah di Indonesia yang telah mengalami penambangan sejak tahun 1820.

RAPD (*Random Amplification of Polymorphic*) merupakan satu jenis penanda molekular yang banyak dipakai dalam penelitian dan diagnostik biologi molekular. Penanda ini bersifat dominan, dalam arti, ia dapat membedakan kelas genotipe resesif dari kelas-kelas genotipe yang lain. RAPD memerlukan teknik PCR dan elektroforesis gel dalam penerapannya.

Siro atau sero merupakan alat penangkap ikan tradisional yang termasuk ke dalam klasifikasi set net dan bersifat menetap. Alat tangkap ini lebih populer digunakan di pantai.

SR (Survival Rate) adalah Tingkat kelangsungan hidup dibandingkan pada saat tebar dinyatakan dalam persentase.

Sungai Langkang merupakan salah satu sungai yang bermuara di sungai Lenggang. Sungai dinamakan sesuai dengan nama dusun atau desa yang dilewati sungai

Tanggok merupakan alat tangkap ikan menggunakan jaring / waring dengan bingkai kayu atau besi dan memiliki pegangan.

Tanjung Kelayang, Belitung ditetapkan sebagai kawasan ekonomi khusus (KEK) pariwisata tahun 2016.

TKG (tingkat kematangan gonad) menunjukkan suatu tingkatan kematangan seksual ikan.

Waring adalah merupakan anyaman yang dibuat dari bahan plastik. Waring ikan biasa digunakan untuk keramba ikan atau sebagai pagar pada tambak ikandan umumnya berwarna hitam.



## Biodata Penulis



**Ardiansyah Kurniawan.** Lahir di Malang, Jawa Timur tahun 1979. Pendidikan S1 Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Brawijaya (2002) dilanjutkan pengembangan diri sebagai supervisor di PT. Bumi Menara Internusa yang bergerak dibidang pembekuan udang tahun 2002-2005, Mengajar Budidaya Ikan dan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan di SMK Negeri 2 Turen, Malang tahun 2005 – 2009 dan SMK Negeri 1 Bula, Seram Bagian Timur, Maluku tahun 2009. Studi S2 Bioteknologi Perikanan selesai 2009 dan mulai berkarir sebagai dosen program studi Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung sampai dengan sekarang. Penelitian yang kaji adalah tentang biodiversitas lokal. Pengabdian kepada Masyarakat berarah pada tema pemanfaatan lahan kritis untuk budidaya ikan melalui penerapan akuaponik dan Bioflok. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan S3 Ilmu Perikanan dan Kelautan di Universitas Brawijaya.



**Andri Kurniawan.** Lahir pada tahun 1984 di Pangkalpinang, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pada tahun 2002, mengawali pendidikan tinggi di Program Studi D3 Agroteknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Setelah menyelesaikan Program D3, tahun 2005 penulis melanjutkan pendidikan Sarjana di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Brawijaya

hingga tahun 2007. Pendidikan Pascasarjana S2 Bioteknologi Perikanan Universitas Brawijaya dituntaskan tahun 2009. Pada tahun 2010, penulis berkarir sebagai dosen di Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung. Penulis aktif mengajar, meneliti, dan melakukan pengabdian masyarakat dengan tema mikrobiologi dan penyakit ikan. Penulis juga telah menulis buku di antaranya buku “Penyakit Akuatik” dan “Akuaponik : Sederhana Berhasil Ganda”.



**Yulian Fakhurrozi.** Lahir di Manggar, Belitung Timur, provinsi Kepulauan Bangka Belitung tahun 1969. Tahun 1995, penulis menyelesaikan strata sarjana pendidikan Biologi di IKIP Jakarta. Tahun 2001 menyelesaikan studi Magister Biologi di Intitut Pertanian Bogor dan tahun 2011 menyandang gelar doktor Teknologi Kelautan, Intitut Pertanian Bogor. Penulis berkarir sebagai dosen jurusan biologi, Universitas Bangka Belitung tahun 2008 – 2017. Selama melaksanakan tugas Tri Dharma perguruan tinggi, penulis aktif mengkaji tentang keanekaragaman biodiversitas lokal dan etnobiologinya. *Journal of ethno-pharmacology* (Elsevier) dengan judul “*Medicinal Plants Used By The Villagers Of Sundanese Community In West Java*” menjadi salah satu publikasinya. Saat ini penulis berkarir sebagai tenaga ahli Geopark Pulau Belitung.



**Diah Mustikasari.** Lahir di Yogyakarta pada tahun 1983. Pendidikan tinggi diawali di Program Studi D3 Agroteknologi Hasil Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Setelah menyelesaikan Program D3, tahun 2006 penulis melanjutkan pendidikan Sarjana di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Brawijaya. Pada tahun 2010, penulis mendapat kesempatan untuk melanjutkan pendidikan Pascasarja S2 di Program Studi Ilmu Biologi, Universitas Jenderal Soedirman.



**Jeny Setiawan.** Lahir di Pangkalpinang, pada Januari 1996. Melaksanakan studi S1 Budidaya Perairan di Universitas Bangka Belitung pada tahun 2013 - 2017. Dalam tim penelitian ikan Cempedik berperan meneliti ekologi habitat Ikan Cempedik di sungai Lenggang dengan publikasi hasil riset pada seminar nasional di Universitas Negeri Jakarta tahun 2016. Identifikasi plankton menjadi keahliannya saat ini.



**Kartika.** Lahir di Pangkalpinang pada September 1994. Gelar Sarjana Perikanan diraih pada Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung tahun 2017. Bergabung dengan Tim Penelitian Ikan Cempedik sejak tahun 2015 dengan spesialisasi pada *food and feeding habit* melalui identifikasi isi lambung yang dipublikasikan pada Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan di FPIK 2016 di Universitas Brawijaya.



**Neri Rizkika.** Lahir di Sungailiat, Kab. Bangka pada Januari 1995. Pendidikan S1 Budidaya Perairan diselesaikan pada tahun 2017 di Universitas Bangka Belitung. Ikut serta meneliti ikan Cempedik sejak tahun 2015 pada kajian tingkat kematangan gonad dan fekunditas. Hasil risetnya dipublikasikan pada seminar nasional perikanan dan kelautan FPIK Universitas Brawijaya 2016.



**Fenny Widhyanti.** Lahir di Belitung Timur bulan April 1996. Penulis aktif dalam penelitian diantaranya adalah riset tentang antosianin bioindikator pH dalam program kreatifitas mahasiswa dan riset tentang domestikasi Ikan Cempedik yang mengantarkan meraih gelar S1 Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung Tahun 2017 dan dipublikasikan melalui Seminar Nasional Lahan Suboptimal di Universitas Sriwijaya 2016.



**Sartili.** Lahir di Desa Lilangan Kec. Gantung Kab. Belitung Timur pada Oktober 1994. Pendidikan S1 Budidaya Perairan, Universitas Bangka Belitung dituntaskan tahun 2017. Sejak tahun 2016 meneliti tentang uji domestikasi dan aplikasi pakan alami dalam tim penelitian Ikan Cempedik dengan publikasi hasil riset pada Seminar Nasional Lahan Suboptimal di Universitas Sriwijaya, Palembang tahun 2016.



**Merry Azhari.** Lahir di Tanjung Pandan pada Mei 1996. Studi S1 Budidaya Perairan di Universitas Bangka Belitung dituntaskan tahun 2017. Selama menjadi mahasiswa berperan aktif dalam pengabdian masyarakat program kreatifitas mahasiswa pada bidang pembenihan ikan. Dalam penelitian Ikan Cempedik berperan mengkaji potensi domestikasi menggunakan sistem resirkulasi.



**Tio Arezki.** Lahir di Belitung Timur pada Februari 1995. Menyelesaikan studi S1 Budidaya Perairan pada tahun 2017 di Universitas Bangka Belitung. Bergabung sebagai peneliti ikan Cempedik sejak tahun 2015 dengan kajian tentang transportasi hidup dan pembiusan.



**Ira Triswiyana.** Lahir di Kediri tahun 1979. Lulus S1 Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Brawijaya tahun 2002. Saat ini berkarir sebagai penyuluh perikanan, Satminkal BRUPP Palembang, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Aktif menulis dalam artikel ilmiah tentang pemberdayaan masyarakat perikanan. Di antara publikasinya adalah pada Simposium Nasional Pengelolaan Perikanan Karang Berkelanjutan Indonesia 2015 dan Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan ke-6 Universitas Brawijaya 2016.



**Ilhafurroihan Apriliazmi.** Lahir di Tanjung Pandan, 19 April 1996. Penulis aktif melakukan penelitian terkait dengan potensi perikanan di pulau kelahirannya, Pulau Belitung. Kajian penangkapan ikan hiu di Pulau Belitung menjadi salah satu publikasinya di seminar nasional perikanan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Menyelesaikan pendidikan sarjana perikanan tahun 2017 dengan mengkaji fitoplankton pasca tambang kuarsa. Saat ini penulis aktif sebagai trainer bioflok pada yayasan kesejahteraan pensiunan timah.

*Monograf*

# CEMPEDIK:

Entitas Ikan Pulau Belitung

Pulau Belitung menyimpan berbagai kekayaan biodiversitas yang belum dieksplorasi. Ikan Cempedik menjadi salah satu jenis ikan air tawar yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai entitas hayati dari Negeri Laskar Pelangi ini.

*Monograf Cempedik: Entitas Ikan Pulau Belitung* berisikan etnobiologi, penangkapan, ekologi habitat, morfologi, keragaman genetik, identifikasi plankton, kebiasaan makan, tingkat kematangan gonad, dan pengembangan potensi Ikan Cempedik. Data-data yang disajikan secara kualitatif dan kuantitatif akan memberikan informasi fundamental dan penting bagi peningkatan pemanfaatan potensi Ikan Cempedik.