

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 230/Ilmu Perikanan  
Bidang Fokus : Pangan – Pertanian  
Jenis Penelitian : Utama

## LAPORAN AKHIR

### PROGRAM DOSEN WAJIB MENELITI UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT



#### JUDUL PENELITIAN:

**TELAAH KESEHATAN RANTAI MAKANAN DAN EKOSISTEM IKAN GABUS  
(*Channa striata*) DI PERAIRAN RAWA MONOTON DANAU BANGKAU  
UNTUK PENANGKAPAN IKAN YANG LESTARI**

**Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun**

**Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D; NIDN: 0028097107 (Ketua Tim)**

**Dr. Ir. H. Pahmi Ansyari, M.S; NIDN: 0020126402 (Anggota Tim)**

**Dibiayai oleh;**

**DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2021  
Nomor: SP DIPA-023.17.2.6777518/2022 tanggal 7 November 2021**

**Universitas Lambung Mangkurat**

**Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi  
Sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat**

**Nomor: 458/UN8/PG/2022, Tanggal 22 Maret 2022**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
NOVEMBER, 2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN PROGRAM DOSEN WAJIB MENELITI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT TAHUN 2022**

---

**Judul Penelitian** : Telaah Kesehatan Rantai Makanan dan Ekosistem Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Monoton Danau Bangkau untuk Penangkapan Ikan yang Lestari

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 230/Ilmu Perikanan  
Bidang Fokus : Pangan Pertanian  
**Klaster Penelitian** : Utama

**Ketua Peneliti**  
a. Nama Lengkap : Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D (L)  
b. NIDN : 0028097107  
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
d. Program Studi : Perikanan Tangkap  
e. Nomor HP : 081298471995  
f. Alamat surel (email) : ahmadi@ulm.ac.id

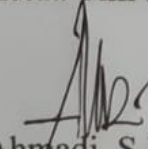
**Anggota Peneliti (1)**  
a. Nama lengkap : Dr. Ir. H. Pahmi Ansyari, M.S.  
b. NIDN : 0020126402  
c. Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

**Mahasiswa yang Terlibat**  
a. Nama Lengkap/NIM (1) : Gulman Zakiya/1710712210012  
b. Nama Lengkap/NIM (2) : Akhmad Iriansyah/1710712210003

**Lama Penelitian** : 1 (satu) tahun

**Biaya Penelitian Keseluruhan:** Rp.75.000.000,- (Tujuh puluh lima juta rupiah)  
Biaya Penelitian :  
- diusulkan : Rp.75.000.000,- (Tujuh puluh lima juta rupiah)  
- dana institusi lain : -  
Biaya Luaran Tambahan : -

Banjarbaru, 14 November 2022  
Ketua Tim Peneliti,

  
Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D  
NIP. 19710928 199803 1 002

Menyetujui:  
Ketua LPPM – ULM,

Prof. Dr. Ir. H. Danang Biyatmoko, M.P  
NIP. 19680507 199303 1 020



Mengetahui:  
Dekan FPK – ULM,  
Dr. Hj. Agustiana, M.P.  
NIP. 196308081989032002



## RINGKASAN

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan ekonomis tinggi, sehingga eksploitasi penangkapan di alam sangat tinggi dan dapat mengakibatkan kelebihan tangkap (*over fishing*). Di sisi lain diduga terjadi kerusakan rantai makanan, ekosistem dan habitat ikan gabus, sehingga terganggunya reproduksi dan kehidupannya. Kerusakan ini diduga akibat adanya faktor-faktor yang komplek, yaitu kegiatan-kegiatan di luar habitat perairan, yang dapat menjadikan habitat perairan menjadi dangkal, pesatnya tumbuhan gulma, serta adanya pencemaran baik organik maupun non organik. Tujuan penelitian ini adalah : (1) menganalisis status kesehatan rantai makanan ikan gabus yang hidup di habitat asli perairan rawa monoton Danau Bangkai; dan (2) menganalisis status kondisi biolimnologis apakah masih layak sebagai habitat ikan gabus dan (3) Menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan ekosistem habitat perairan dan dampaknya terhadap reproduksi dan kelangsungan hidup ikan gabus di perairan rawa monoton Danau Bangkai. Tempat penelitian adalah di habitat asli ikan gabus yaitu perairan rawa monoton Danau Bangkai, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Penelitian ini menggunakan metode survei analitis (*Analytic Survey Research Method*). Dilakukan survei dan pengambilan sampel-sampel terhadap lokasi-lokasi yang representatif terhadap penelitian ini untuk memperoleh data primer. Hasil penelitian adalah : (1) Status rantai makanan (*food chain*) ikan gabus di habitat perairan rawa Danau Bangkai masih cukup baik, di mana hasil analisis makanan ikan gabus dari larva sampai dewasa masih cukup berlimpah. Hasil analisa kebiasaan makanan (*food habits*) larva – benih ikan gabus, makanan utamanya adalah zooplankton jenis crustaceae tingkat rendah 91,01%, protozoa 1,73% dan fitoplankton 7,19% sebagai makanan tambahan, sedangkan kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa, makanan utamanya adalah ikan-ikan kecil 89,26%, sedangkan makanan tambahan adalah berupa amphibia 6,12%, crustaceae 130%, molluska 2,70%, algae 0,35% dan hancuran tidak teridentifikasi 0,37%; (2) Kondisi bio-limnologis habitat ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai melalui analisis beberapa parameter kualitas air, plankton dan makrozoobenthos dapat dikatakan sudah tercemar tingkat ringan sampai sedang, terutama pencemaran bahan organik yang diduga oleh limbah rumah tangga dan pembusukan gulma tumbuhan air dan (3) Kerusakan ekosistem perairan yang terlihat secara visual adalah adanya tumbuhan jenis putri malu (*Mimosa pudica* L) yang sangat dominan, yang diduga menutupi 60% perairan dan ini berakibat terganggunya kehidupan biota air, termasuk mengganggu kehidupan ikan gabus.

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat Taufik dan hidayahNya, Laporan Akhir Penelitian Program Dosen Wajib Meneliti ULM Tahun 2022, dengan judul; ”Telaah Kesehatan Rantai Makanan dan Ekosistem Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Monoton Danau Bangkai untuk Penangkapan Ikan yang Lestari” dapat diselesaikan. Penelitian ini diharapkan mendapatkan informasi tentang kesehatan rantai makanan dan juga kesehatan habitat ikan gabus di perairan rawa monoton Danau Bangkai, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, sehingga akan didapat rekomendasi tentang pengelolaan sumberdaya ikan gabus di perairan tersebut..

Pada kesempatan ini tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor ULM, yang telah memberikan arahan, pembinaan dan motivasi dalam setiap kesempatan kepada kami sebagai Tim Peneliti.
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) ULM, yang telah memberikan arahan dan pelayanan dalam kegiatan ini.
3. Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM yang juga memberikan arahan dan pembinaan dalam kegiatan ini.
4. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu operasional penelitian ini.

Laporan Penelitian ini tidak lepas dari kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat

Banjarmasin, 14 November 2022

Ketua Peneliti,

Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D  
NIP. 19710928 199803 1 002

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN SAMPUL .....                                       | i       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                                   | ii      |
| RINGKASAN .....  | iii     |
| PRAKATA .....  | iv      |
| DAFTAR ISI .....   | v       |
| DAFTAR TABEL .....   | vii     |
| DAFTAR GAMBAR .....  | ix      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                      | xi      |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....                                   | 1       |
| 1.1. Latar Belakang .....                                  | 1       |
| 1.2. Kerangka Pemecahan Masalah.....                       | 4       |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....                              | 5       |
| 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus .....            | 5       |
| 2.2. Kebiasaan Makanan dan Rantai Makanan Ikan Gabus ..... | 6       |
| 2.3. Reproduksi Ikan Gabus.....                            | 8       |
| 2.4. Penangkapan Ikan Gabus.....                           | 9       |
| 2.5. Biolimnologis Perairan Habitat Ikan Gabus.....        | 10      |
| 2.6. Kerusakan Ekosistem Perairan.....                     | 12      |
| 2.7. Kualitas Air .....                                    | 15      |
| BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....                  | 17      |
| 3.1. Tujuan Penelitian .....                               | 17      |
| 3.2. Manfaat Penelitian .....                              | 17      |
| BAB 4. METODE PENELITIAN .....                             | 18      |
| 4.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....                     | 18      |
| 4.2. Bahan dan Peralatan .....                             | 19      |
| 4.3. Metode Penentuan Lokasi dan Pengambilan Sampel.....   | 19      |
| 4.4. Parameter dan Analisis Data... ..                     | 20      |

|   |    |
|---|----|
| BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI .....            | 26 |
| 5.1. Hasil dan Pembahasan .....                       | 26 |
| 5.1.1. Kebiasaan Makanan Larva-Benih Ikan Gabus ..... | 26 |
| 5.1.2. Kebiasaan Makanan Ikan Gabus Dewasa .....      | 28 |
| 5.1.3. Plankton .....                                 | 31 |
| 5.1.4. Makrozoobenthos .....                          | 34 |
| 5.1.5. Tumbuhan Air (Makrophyta) .....                | 36 |
| 5.1.6. Kualitas Air .....                             | 41 |
| 5.1.7. Analisis Indeks Pencemaran.....                | 58 |
| 5.2. Luaran yang Dicapai .....                        | 60 |
| BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN.....                      | 61 |
| 6.1. Kesimpulan .....                                 | 61 |
| 6.2. Saran .....                                      | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                  | 62 |
| LAMPIRAN .....  | 70 |

## DAFTAR TABEL

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 4.1. Jadwal pelaksanaan penelitian .....   | 18      |
| Tabel 4.2.. Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian .....   | 19      |
| Table 4.3. Parameter, peralatan dan bahan untuk mengukur kualitas air.....   | 23      |
| Tabel 4.4. Parameter fisika-kimia untuk indikator pencemaran perairan habitat ikan gabus .....   | 24      |
| Tabel 4.5. Evaluasi terhadap nilai indeks pencemar .....   | 25      |
| Tabel 5.1. Kebiasaan makanan ( <i>food habits</i> ) larva – benih (1 – 3 cm) ikan gabus di habitat perairan rawa Danau Bangkai .....   | 26      |
| Tabel 5.2. Hasil Analisa kebiasaan makanan ( <i>food habits</i> ) ikan gabus dewasa dengan metode volumetrik di habitat perairan rawa Danau Bangkai .....  | 28      |
| Tabel 5.3. Hasil Analisa kebiasaan makanan ( <i>food habits</i> ) ikan gabus dewasa dengan metode frekuensi kejadian di habitat perairan rawa Danau Bangkai .....  | 28      |
| Tabel 5.4. Hasil Analisa kebiasaan makanan ( <i>food habits</i> ) ikan gabus dewasa dengan metode Indeks Bagian Terbesar ( <i>Index of Preponderance = IP</i> ) di habitat perairan rawa Danau Bangkai.... | 29      |
| Tabel 5.5. Analisa kualitatif (identifikasi jenis) dan Analisa kuantitatif (kelimpahan) plankton di habitat perairan rawa Danau Bangkai pada bulan Juli s/d September 2022.....                            | 32      |
| Tabel 5.6. Kriteria pencemaran Indeks Shannon dan Wiener .....   | 33      |
| Tabel 5.7. Jenis dan kelimpahan makrozoobenthos di habitat perairan rawa Danau Bangkai .....   | 35      |
| Tabel 5.8. Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air di perairan rawa Danau Bangkai selama periode juli s/d September 2022.....   | 42      |
| Tabel 5.9. Data suhu perairan yang diukur secara vertical di perairan rawa Danau Bangkai .....   | 44      |
| Tabel 5.10 Data kandungan oksigen terlarut yang diukur secara vertical di perairan rawa Danau Bangkai .....  | 46      |

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabel 5.11 | Hasil perhitungan untuk mendapatkan Indeks dan Kriteria Pencemaran Perairan ..... | 49 |
| Tabel 5.12 | Luaran yang dicapai dalam kegiatan penelitian .....                               | 60 |



## DAFTAR GAMBAR

|             |  | Halaman |
|-------------|--|---------|
| Gambar 1.1. | Grafik hasil tangkapan (eksploitasi) ikan gabus di Kalimantan Selatan (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2017) .....   | 1       |
| Gambar 1.2. | Perkiraan produksi hasil tangkapan ikan gabus di perairan rawa Danau bangkai tahun 2011 s/d 2020 .....   | 2       |
| Gambar 1.3. | Peta jalan penelitian ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai  | 3       |
| Gambar 1.4. | Alur Kerangka Pemecahan Masalah.....   | 4       |
| Gambar 2.1. | Ikan gabus dewasa .....  | 5       |
| Gambar 2.2. | Kondisi perairan rawa monoton Danau Bangkai.....   | 14      |
| Gambar 5.1. | Grafik komposisi jenis makanan ( <i>food habits</i> ) larva – benih ikan gabus .....   | 27      |
| Gambar 5.2. | Grafik kebiasaan makanan ( <i>food habits</i> ) ikan gabus dewasa di habitat perairan rawa Danau Bangkai .....   | 29      |
| Gambar 5.3. | Rantai makanan ( <i>food chain</i> ) yang melibatkan ikan gabus sebagai predator .....   | 31      |
| Gambar 5.4. | Zona-zona perairan tenang berdasarkan jenis tumbuhan air.....  | 36      |
| Gambar 5.5. | Tumbuhan putri malu ( <i>Mimosa pudica</i> Linn); (a) sebagai gulma mendominasi perairan rawa Danau Bangkai; (b) putri malu dengan bunganya; (c) batang yang terapung di air dan (d) batang seperti gabus, sehingga terapung.....  | 37      |
| Gambar 5.6. | Tanaman air <i>emergend plants</i> yang teridentifikasi di perairan rawa Danau Bangkai; (a) teratai ( <i>Nymphaea</i> sp); (b) lotus ( <i>Nelumbo nucifera</i> ); (c) kangkung air ( <i>Ipomea aquatica</i> ); (d) genjer wewean ( <i>Limnocharis flava</i> ); (e) bundung ( <i>Scirpus grassous</i> ); (f) mendong ( <i>Fimbristylis globolusa</i> ) dan (g) Siperus ( <i>Cyperus papyrus</i> ) ..... | 38      |
| Gambar 5.7. | Tanaman air <i>Floating Plants</i> : (a) Eceng gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> ); (b) Kiambang ( <i>Salvinia molesta</i> ); (c) Kiambang ( <i>Salvinia natans</i> ); (d) Kiapu ( <i>Pistia</i> sp); (e) Azolla ( <i>Azolla pinata</i> ) dan (f) gulma itik ( <i>Lemnea purpusila</i> ).....  | 39      |
| Gambar 5.8  | Tanaman air submerged plants yang teridentifikasi di perairan rawa Danau Bangkai; (a) ganggang ( <i>Hydrilla verticillata</i> ) dan (b) Ceratophyllum ( <i>Ceratophyllum demersum</i> ).....   | 40      |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 5.9. | Grafik rata-rata perubahan suhu perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....             | 41 |
| Gambar 5.10 | Grafik hubungan kedalaman dengan suhu di perairan rawa Danau Bangkai .....  | 44 |
| Gambar 5.11 | Grafik rata-rata pH perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....                         | 47 |
| Gambar 5.12 | Grafik rata-rata kandungan oksigen terlarut perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022..... |    |
| Gambar 5.13 | Grafik hubungan antara kedalaman perairan dengan kandungan oksigen terlarut di perairan rawa Danau Bangkai.....           | 49 |
| Gambar 5.14 | Grafik rata-rata kandungan amoniak di perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....       | 51 |
| Gambar 5.15 | Grafik rata-rata kecerahan di perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....               | 53 |
| Gambar 5.16 | Grafik rata-rata TSS di perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....                     | 55 |
| Gambar 5.17 | Grafik rata-rata BOD di perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....                     | 56 |
| Gambar 5.18 | Grafik rata-rata COD di perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022.....                     | 57 |

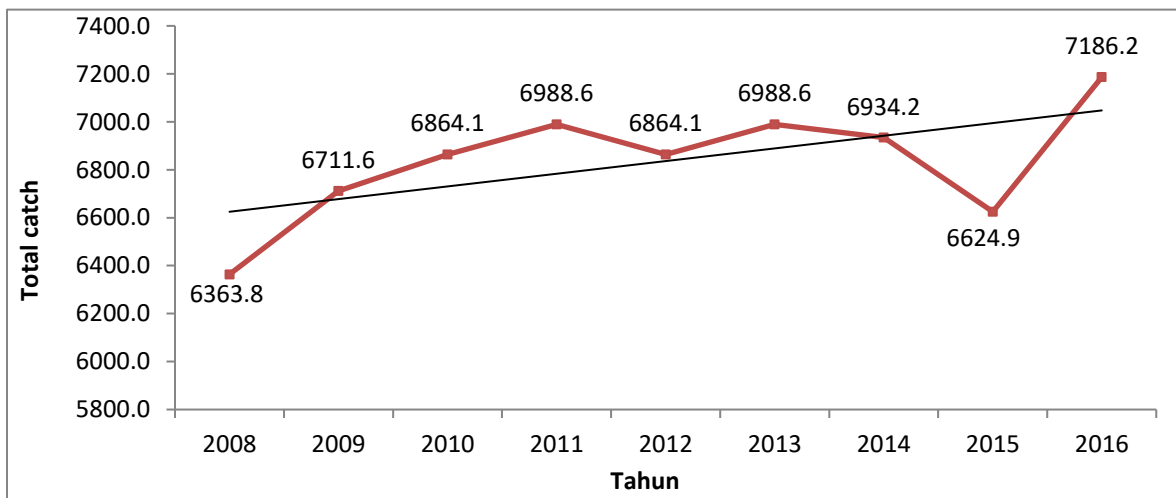
## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil penentuan jenis kelamin, pengukuran berat (gram), panjang total (cm) dan panjang standar (cm) ikan gabus sampel
- Lampiran 2. Volume dan jenis makanan yang terdapat pada lambung ikan gabus
- Lampiran 3 Hasil Pengukuran Beberapa Parameter Kualitas air Secara in situ dan eks situ di Perairan Rawa Danau Bangkau Periode Juli s/d oktober 2022
- Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan Penelitian
- Lampiran 5. *Letter of Acceptance* (Submitted) dan Draft Artikel Ilmiah
- Lampiran 6. Sertifikat pemakalah oral
- Lampiran 7. Poster
- Lampiran 8. Draft daftar isi untuk Buku Referensi

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

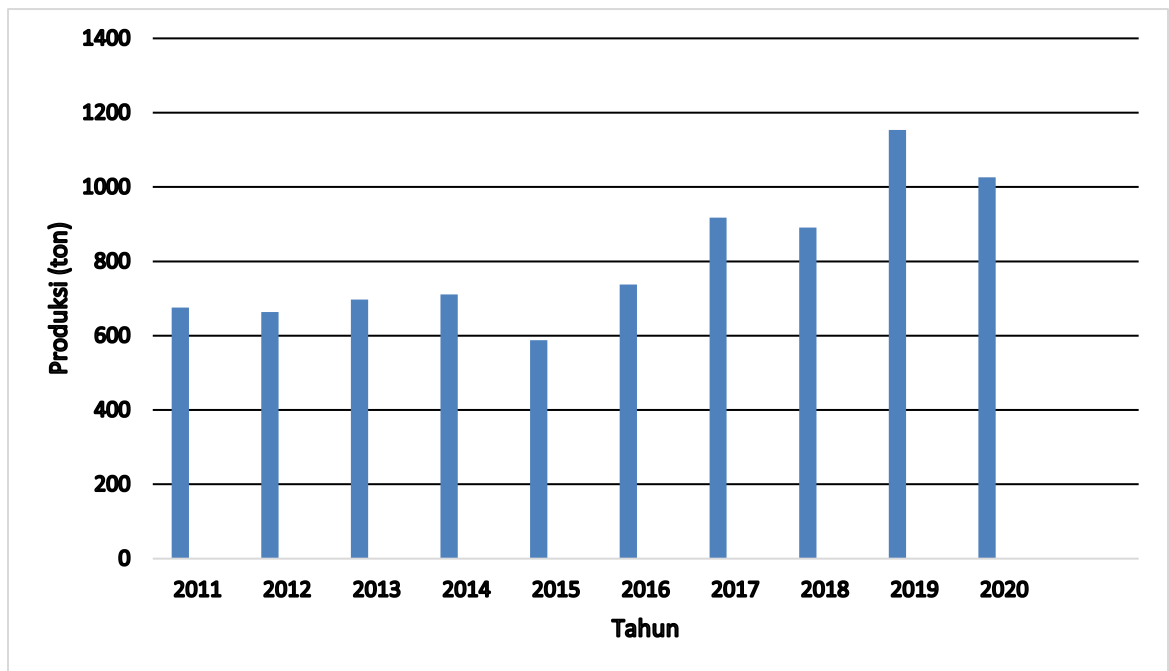
Ikan gabus merupakan jenis ikan dengan habitat asli di perairan rawa dan merupakan ikan karnivora yang dapat dibudidayakan (Norhayati *et al.*, 2020). Ikan ini memiliki nilai ekonomi yang terus meningkat dan memiliki pasaran yang tinggi karena rasanya enak dan ketersediaannya sepanjang tahun (Mahmud, 2016; Ansyari *et al.*, 2020). Selain dimanfaatkan dalam bentuk ikan segar karena memiliki daging yang tebal dan rasa yang khas, juga telah diolah sebagai bahan pembuatan kerupuk dan pempek, serta sebagai ikan asin dan ikan asapan (Muthmainah, 2013). Apalagi ikan gabus kaya akan albumin, salah satu protein yang dibutuhkan tubuh manusia untuk penyembuhan luka (Fitriyani *et al.*, 2017). Hal ini mengakibatkan permintaan tinggi, sementara penawaran terbatas, menyebabkan harganya terus semakin tinggi, sampai mencapai Rp.120.000 per kg pada bulan Desember 2020. Bahkan menurut Deputy Bank Indonesia, ikan gabus sangat mempengaruhi laju inflasi di Kalimantan Selatan (Harian Kompas, 2020). Permintaan pasar terhadap ikan gabus terus meningkat, sementara itu produksi hasil tangkapan (eksploitasi) ikan gabus di Kalimantan Selatan mempunyai kecenderungan mengalami kenaikan eksploitasi setiap tahunnya (Rusmilyansari, 2011), seperti yang terlihat pada grafik di bawah ini (Gambar 1.1).



Gambar 1.1. Grafik Hasil tangkapan (eksploitasi) ikan gabus di Kalimantan Selatan (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalsel, 2017)

Kondisi seperti di atas (Gambar 1.1), jika tidak ada intervensi pengelolaan yang pro-aktif dan masif, maka sumberdaya ikan gabus di perairan umum dikhawatirkan akan terus menurun dan mengancam kelestarian di habitat aslinya. Beberapa tindakan dari Pemerintah dan instansi terkait sudah dilakukan, misalnya dengan mengeluarkan Peraturan Daerah Nomor 24 Tahun 2008 tentang Pengawasan dan Perlindungan Sumberdaya Ikan di Kalimantan Selatan (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan, 2008). Kenyataannya di lapangan belum ada pembatasan penangkapan ikan gabus baik jumlah maupun waktu tangkap. Pembatasan penangkapan terutama waktu tangkap, perlu dilakukan pengkajian faktor-faktor yang mempengaruhinya. Ada tiga faktor yang sangat penting dikaji yaitu tentang status rantai makanan, kondisi biolimnologis dan analisis kerusakan ekosistem ikan gabus di habitat aslinya, dalam hal ini sebagai *pilot project* adalah di perairan rawa Danau Bangkai.

Berikut adalah data time series perkiraan produksi hasil tangkapan ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai dalam 10 tahun terakhir (2011 s/d 2020) yang disajikan secara grafik pada Gambar 1.2.

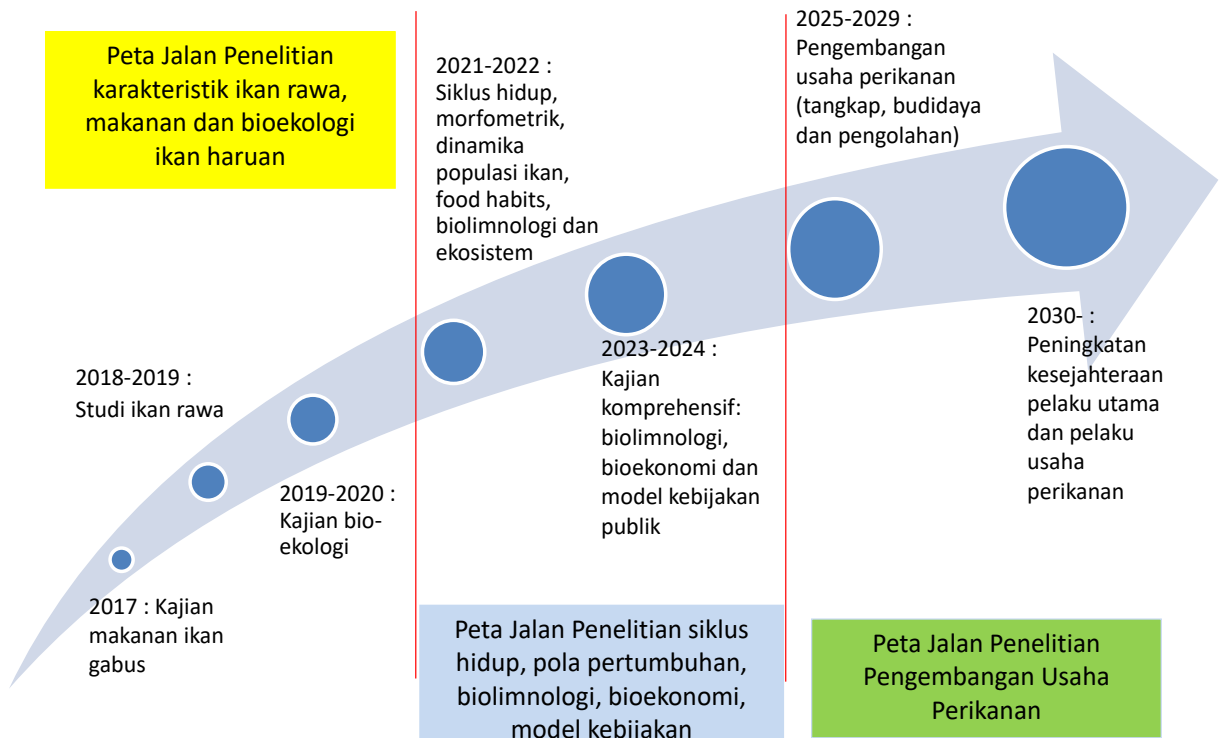


Gambar 1.2. Perkiraan produksi hasil tangkapan ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai tahun 2011 s/d 2020

Urgensi penelitian ini adalah sebagai *data base* bagi pengambil kebijakan perlindungan dan keberlanjutan sumberdaya ikan haruan di habitat aslinya. Penelitian ikan gabus di perairan rawa monoton Danau Bangkau ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian sebelumnya (Ahmadi and Ansyari, 2021), dimana output penelitian ini akan mendukung Renstra dan peta jalan penelitian ULM, karena visi misi ULM adalah terkemuka dan berdaya saing dalam pengelolaan lahan basah. Ikan haruan termasuk produk dari lahan basah yaitu perairan rawa.

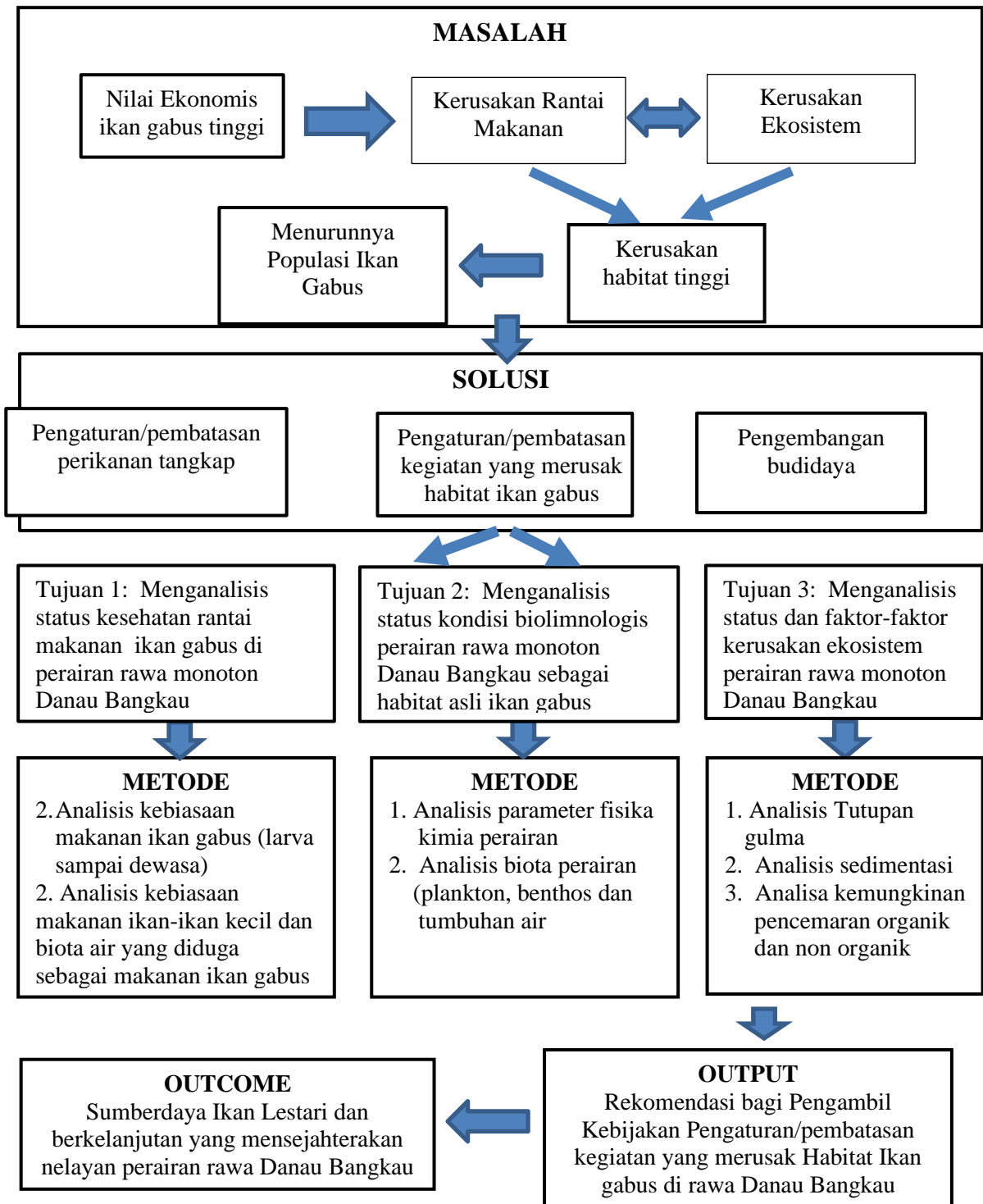
Penelitian ini hilirnya diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan pelaku utama dan pelaku usaha perikanan. Rumusan kebijakan pengelolaan perikanan tangkap yang ramah lingkungan dan berkelanjutan didasarkan pada landasan/kerangka teoritis yang kuat didukung data-data yang terinci dan akurat. Peta jalan penelitian ikan haruan di perairan rawa Danau Bangkau dapat dilihat pada Gambar 1.3.

## Peta Jalan Penelitian



Gambar 1.3. Peta jalan penelitian ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkau

## 1.2. Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 1.4. Alur Kerangka Pemecahan Masalah

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus

Menurut Kottelat *et al.* (1993) klasifikasi ikan gabus adalah sebagai berikut :

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Kingdom    | : Animalia              |
| Filum      | : Chordata              |
| Sub filum  | : Vertebrata            |
| Class      | : Actinopterygii        |
| Super ordo | : Teleostei             |
| Ordo       | : Perciformes           |
| Family     | : Chanidae              |
| Genus      | : Channa                |
| Spesies    | : <i>Channa striata</i> |



Gambar 2.1. Ikan gabus (*Channa striata*) Dewasa

Ikan ini termasuk dalam ordo Pleuronectiformes dan family Channidae, mempunyai ciri-ciri seluruh tubuh dan kepala ditutupi oleh sisik sikloid dan ktenoid, bentuk badan di bagian depan hampir bundar dan pipih tegak ke arah belakang sehingga disebut ikan berkepala ular atau *Snakehead* (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan gabus memiliki mulut yang lebar terminal dan gigi yang sangat tajam (Andriyanto, 2009). Gufron dan Kordi (2010) menyatakan bahwa ada dua jenis ikan haruan yaitu cepat tumbuh dan lambat tumbuh. Ikan haruan yang cepat tumbuh biasanya hidup di sekitar danau memiliki warna sisik abu-abu muda dan pada bagian dada berwarna putih keperakan. Ikan gabus memiliki kemampuan bernafas langsung dari udara, dengan menggunakan semacam organ labirin bernama



*divertikula* yang terletak di bagian atas insang sehingga mampu menghirup udara dari atmosfer (Muflikhah, 2007; Listyanto *et al.*, 2009). Sebagaimana ikan-ikan yang mempunyai labirin, ikan gabus haruan mampu bertahan dalam kondisi perairan rawa dengan kandungan oksigen terlarut rendah dan pH berkisar 4,5 - 6 (Slamat *et al.*, 2019). Penyebaran ikan haruan haruan sangat luas mulai dari India, Cina, Srilangka, Nepal, Birma, Pakistan, Bangladesh, Singapura, Malaysia, Philipina, dan Indonesia seperti Kalimantan, Jawa, dan Sumatera (FAO, 2000). Ikan ini dapat hidup di sungai, danau, kolam, bendungan, waduk, rawa, lebak, banjir, sawah bahkan di parit-parit dan air payau. Ikan gabus sangat toleran terhadap kondisi anaerob karena mempunyai alat pernafasan tambahan yang terletak di atas insang.

## **2.2. Kebiasaan Makanan dan Rantai Makanan Ikan Gabus**

Kebiasaan makan ikan gabus merupakan salah satu aspek biologi yang penting diketahui. Makanan mempunyai fungsi penting dalam kehidupan suatu organisme. Suatu organisme dapat hidup tumbuh dan berkembangbiak dengan baik karena adanya energi yang berasal dari makanannya. Jenis makanan yang terdapat didalam pencernaan ikan haruan dapat berupa ikan, pelet, cacing tanah, keong, dll. Ini menandakan bahwa ikan haruan memiliki sifat karnivora yang memakan daging. Metode indeks digunakan untuk memperoleh kebiasaan makan ikan dan menentukan komposisi makanan terbesar yang terdapat lambung ikan menjadi 3 bagian yaitu :

1. Makanan utama/dasar yaitu makanan yang biasa atau sering dikonsumsi oleh ikan, contohnya pelet, ikan kecil, dan cacing sutra.
2. Makanan sekunder/tambahan yaitu makanan yang sering ditemukan di dalam lambung ikan, tetapi jumlahnya kecil/sedikit, contohnya udang, dan cacing tanah.
3. Makanan pelengkap yaitu makanan yang jarang ditemukan di dalam lambung ikan, contohnya keong.

Dalam siklus hidup ikan gabus, pada masa larva kebiasaan makanannya adalah memakan zooplankton seperti *Daphnia* dan *Cyclops* (Makmur *et al.*, 2003), pada ukuran benih atau *fingerling* makanan berupa serangga, udang, dan ikan kecil, sedangkan ukuran dewasa memakan udang, serangga, katak, cacing, dan ikan (Sinaga *et al.*, 2000). Hasil

penelitian Ansyari *et al.* (2020) menunjukkan kebiasaan makanan larva ikan gabus adalah Chlorophyta 31,11%, chryrophyta 19,11%, cyanophyta 14,67%, protozoa 14,67%, crustaceae 10,22%, rotifera 8,89% dan larva serangga 1,33%. Selanjutnya hasil studi Muflikhah *et al.* (2005) menunjukkan bahwa makanan utama ikan gabus haruan dewasa adalah ikan, kemudian udang, serangga, cacing, dan gastropoda (siput).

Menurut Anakotta (2002), organisme yang memakan sejumlah sumber daya makanan diduga luas relungnya akan meningkat walaupun sumber daya yang tersedia rendah. Amin *et al* (2014) menyatakan bahwa makanan yang paling disukai benih ikan haruan adalah copepoda (23,37%), diikuti oleh cladocera (20,52%), serangga (20,07%), moluska (13,70%), cacing (9,58%), udang (9,12%) dan lainnya (3,65%). Olasunkanmi and Ipinmoroti (2014) melaporkan bahwa ikan haruan Afrika (*Parachanna obscura*) di Hulu Sungai Ogun Nigeria, mengkonsumsi diatom dan detritus daripada makanan di atas. Makanan tersebut juga dikonsumsi oleh ikan biawan (*Helostima temmincki*) di rawa air tawar Sri Lanka (Wickramaratne and Amarasinghe 2001). Ansyari *et al.* (2020) menemukan sebanyak 7 filum teridentifikasi sebagai pakan alami larva ikan haruan, yaitu chlorophyta (31,11%), chrysophyta (19,11%), cyanophyta (14,67%), protozoa (14,67%), crustaceae (10,22%), rotifera (8,89%) dan serangga (1,33%). Mengacu pada Indeks kriteria preponderance, larva mengkonsumsi fitoplankton (64,89%) sebagai makanan utama dan zooplankton (35,11%) sebagai makanan tambahan. Sedangkan Juvenile ikan haruan lebih menyukai ikan kecil (61,05%) daripada katak (15,06%), moluska (11,47%), krustasea (10,35%), cacing (1,67%) dan plankton (0,40%). Tingginya dominansi ikan dalam penelitian ini juga sesuai dengan temuan beberapa peneliti sebelumnya (Saylor *et al* 2012; Olasunkanmi & Ipinmoroti 2014; Hatta *et al.*, 2019).

Hasil penelitian Aida (2012), makanan utama ikan gabus di rawa banjir Lubuk Lampam adalah kelompok hewani, yaitu ikan kecil sebesar 84,64 – 95,72%, sedangkan kelompok makanan lainnya adalah makanan pelengkap. Tingginya persentase makanan utama (ikan kecil) disebabkan habitat di mana ikan ditemukan merupakan daerah kaya makanan. Ikan kecil atau anak ikan banyak terdapat di dalam menunjukkan bahwa jenis organism ikan yang menjadi makanan merupakan organisme yang dominan ditemukan di seluruh lokasi penangkapan, sehingga ikan gabus lebih banyak mengkonsumsi jenis

organisme tersebut. Ikan atau fragmen ikan adalah makanan utama ikan gabus. Detritus sebagai makanan pelengkap, dan sebagian kecil tidak teridentifikasi lagi. Gabus dapat disebut ikan eurifagus, yaitu ikan yang jenis makanannya bermacam-macam atau campuran. Welcomme (2001) di dalam Aida (2018) mengatakan bahwa jenis makanan yang akan dimakan oleh ikan tergantung ketersediaan jenis makanan di alam dan juga adaptasi fisiologis ikan tersebut, misalnya panjang usus, sifat dan kondisi fisiologis pencernaan, bentuk gigi, bentuk mulut, umur dan tulang faringeal dan serta bentuk tubuh.

Selain kondisi biotik, makanan dalam suatu perairan juga ditentukan oleh kondisi abiotik lingkungan seperti suhu, cahaya, ruang, dan luas permukaan (Effendie, 2002). Perubahan peruntukan di sekitar perairan dan pengelolaan perairan memengaruhi ekosistem perairan termasuk ketersediaan pakan dan populasi ikan.

### **2.3. Reproduksi Ikan Gabus**

Reproduksi ikan haruan haruan mencapai dewasa berukuran 60-1.060 g, dengan ukuran panjang 18,5-50,5 cm, dengan bobot gonad 2,70-16,02 g dan memiliki jumlah telur 3.585-12.880 butir (Kartamiharja, 2004). Di rawa banjir Sungai Musi, ikan gabus haruan haruan dengan ukuran berat 60-640 g dan berat gonad 1,15-17,04 memiliki telur antara 1.141-16.486 butir. Perbedaan ukuran baik berat tubuh maupun panjang ikan akan menyebabkan perbedaan ukuran berat ovarium yang sekaligus akan menyebabkan berbeda nilai fekunditas. Nilai fekunditas suatu spesies ikan dipengaruhi oleh ukuran (panjang total dan berat tubuh), ukuran diameter telur, faktor genetik dan lingkungan ikan (Makmur *et al.*, 2003).

Pemijahan ikan haruan haruan terjadi di musim penghujan dan puncak terjadi pada bulan Februari sampai dengan April (Kartamiharja, 1994). Di rawa banjir daerah aliran Sungai Komerling bagian hilir, ikan haruan memijah sepanjang tahun, puncak frekuensi pemijahan terjadi pada musim penghujan, hal ini terlihat dari diameter telur yang diamati paling sedikit terdapat 3 populasi ukuran telur di setiap bulan (Muflikhah *et al.*, 2005).

Ikan gabus melakukan reproduksi melalui pemijahan secara alami pada musim penghujan. Faktor fisiologi dan lingkungan secara alami dapat dijadikan isyarat untuk merangsang pemijahan pada jenis ikan *teleostei*. Pada wilayah tropis yang dapat

merangsang ikan haruan melakukan pemijahan disebabkan oleh pergantian musim yang terjadi karena perubahan temperatur perairan dan *amplitude* ketinggian permukaan air (Zairin *et al.*, 2005). Proses pematangan kembali gonad ikan haruan dapat dilakukan dengan penyuntikan hormon Oodev 0.5 ml/kg dari berat ikan sebanyak 3 kali penyuntikan selama 9 hari (Anwar *et al.*, 2018).

Secara alami ikan haruan membuat sarang berbentuk busa di sekitar tumbuhan air atau di pinggir perairan yang pada saat pemijahan, ikan gabus haruan memijah pada umur 9 bulan dengan panjang total sekitar 21 cm (Allington, 2002). Pada kondisi alami telur-telur yang telah dibuahi akan menetas dalam waktu 24 jam sedangkan dalam budidaya telur akan menetas setelah 48 jam. Induk jantan akan menjaga sarang telur selama 3 hari selama periode *inkubasi*. Pada proses penetasan larva ikan haruan akan bergerombol dan salah satu induk ikan haruan akan menjaga larvanya sepanjang waktu (Alfarisy, 2014).

#### **2.4. Penangkapan Ikan Gabus**

Pemanfaatan ikan haruan yang cukup tinggi menyebabkan penangkapan ikan gabus haruan dilakukan secara besar-besaran (Wakiah *et al.*, 2019). Selviana (2017) melaporkan bahwa di rawa banjiran Sebangau Kalimantan Tengah ukuran panjang ikan haruan yang ditangkap berkisar antara 16,0-36,9 cm, sedangkan ikan gabus haruan yang tertangkap di perairan Sungai Batang Martapura Kalimantan Selatan berkisar antara 7.5-33,5 cm (Ahmadi, 2018). Sementara ikan haruan yang tertangkap di rawa banjiran Lubuk Lampam Sumatera Selatan berkisar antara 20,0-50,0 cm (Nurdawati *et al.*, 2014). Semakin intensifnya penangkapan ikan haruan memberikan dampak terhadap menurunnya populasi ikan haruan di alam. Menurut Rusmilyansari (2011), di Kalimantan Selatan terdapat populasi ikan haruan yang terindikasi terjadi penurunan produksi, karena adanya eksploitasi penangkapan tanpa memperhatikan musim penangkapan serta belum adanya pengaturan oleh pemerintah daerah terkait. Aktivitas penangkapan di perairan rawa Bangkau yang terus menerus dan tidak terkontrol akan berdampak pada ekosistem dan mengancam habitat ikan karena ikan merupakan organisme yang sensitif dan rentan terhadap perubahan lingkungan (Ahmadi dan Ansyari, 2021).

Masalah utama yang terjadi di rawa Danau Bangkau adalah belum adanya manajemen pengelolaan rawa secara komprehensif dan berkelanjutan. Terbukti pemanfaatan potensi yang belum optimal terutama untuk kegiatan perikanan tangkap dan budidaya. Kondisi serupa juga ditemukan di perairan rawa Danau Panggang di Kabupaten Hulu Sungai Utara (Sofarini *et al.*, 2018).

## **2.5. Biolimnologis Perairan Habitat Ikan Gabus**

Perairan rawa Danau Bangkau merupakan sumber utama pemasok ikan (segar dan kering asin) untuk wilayah Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Rawa yang luasnya sekitar 650 ha ini mengandung potensi sumberdaya hayati dan keragaman jenis ikan yang tinggi. Perairan rawa Danau Bangkau diestimasi memiliki ichthyomass > 1,5 ton/ha/tahun (Rahman, 2005) dan keragaman jenis ikan yang tergolong tinggi karena tidak kurang dari 34 spesies ikan ditemukan di perairan tersebut (Mashuri dkk., 1998).

Menurut Komaruddin (2000), perairan rawa merupakan bagian dari perairan umum yang banyak dihuni oleh jenis-jenis ikan terutama dari kelompok ikan *labyrinth*. Lahan rawa sangat dipengaruhi oleh luapan air sungai dan hujan sehingga dapat tergenang 3-12 bulan dalam setahun dengan kedalaman air antara 50-100 cm atau lebih. Mengelola lahan rawa untuk budidaya ikan membutuhkan teknologi tersendiri karena pengaruh alam seperti air asam (pH rendah) dan adanya luapan banjir. Namun ada beberapa metode atau sistem budidaya ikan yang tepat digunakan untuk perairan rawa yaitu sistem kolam rawa, karamba dan hampang.

Pada awal musim hujan (bulan pertama, biasanya terjadi pada bulan Oktober), rawa yang volume airnya sedikit atau kering sama sekali mulai berangsur-angsur dialiri air, namun kualitas airnya biasanya relatif jelek, terutama pH air yang rendah (keasaman tinggi). Hal ini akibat dari humus-humus dari vegetasi hutan rawa maupun hutan-hutan di atasnya kering dan jika terkena air pada awal musim hujan mengakibatkan bereaksi asam membentuk asam *humic* dan jika hal ini terlarut pada perairan rawa ataupun sungai, mengakibatkan terjadinya air "*bangai*" dan akan terjadi kematian massal plankton, ikan dan biota perairan lainnya (Mackinnon et al., 2001).

Lebih lanjut Mitsch dan Gosselink (2000) menjelaskan bahwa rawa selain mampu mendukung aneka ragam kehidupan, rawa juga mempunyai fungsi hidrologis sebagai

kawasan penyangga untuk menampung air dalam jumlah besar yang berasal dari curah hujan lebat agar jangan langsung membanjiri dataran rendah di hilir rawa. Ketika beban puncak curah hujan terjadi, rawa meredam besarnya aliran air yang keluar dari sana. Sebaliknya, kalau musim kemarau ketika curah hujan rendah atau nol, rawa melepaskan sedikit demi sedikit cadangan air yang dikandungnya ke perairan. Dalam hal ini rawa berfungsi untuk mengurangi besarnya fluktuasi aliran air yang mengalir di perairan. Sama seperti fungsi hutan di daerah pegunungan, rawa adalah regulator aliran air tetapi daya tampung rawa jauh lebih besar.

Mackinon *et al.* (2001) menyatakan bahwa rawa monoton lebih subur perairannya dibanding rawa pasang surut karena rawa tersebut mampu menyuburkan perairannya sendiri yang disebut dengan *allochtonous*. Kedua rawa monoton yang disebutkan di atas memiliki keanekaragaman ikan lebih besar dibanding tipe rawa lainnya. Berbagai jenis ikan yang hidup pada perairan rawa monoton diantaranya adalah jenis Channidae, salah satunya ikan haruan.

Selanjutnya kajian biolimnologis dilakukan untuk menghasilkan dasar biologis dan limnologis di dalam pengembangan penangkapan dan budidaya ikan haruan di masa datang. Kajian ini menjadi penting manakala para pembudidaya ikan haruan dihadapkan pada beberapa hambatan seperti sulitnya memperoleh benih, tingkat mortalitas yang tinggi dan pertumbuhan yang lambat serta sulitnya memberi pakan yang berakibat usaha budidaya tidak menguntungkan dan perputaran modal lambat sehingga budidaya tidak berkembang.

Keanekaragaman jenis plankton adalah suatu ungkapan dari struktur komunitas plankton di suatu perairan. Menurut Lund (1989), kelimpahan plankton lebih dari 40 juta sel/m<sup>3</sup> (40.000 sel/liter) dikategorikan sebagai perairan subur; 0,1 – 40 juta sel/m<sup>3</sup> (100 – 40.000 sel/liter) sebagai perairan yang sedang dan lebih rendah dari 0,1 juta sel/m<sup>3</sup> (< 100 sel /liter) sebagai perairan yang tidak subur atau miskin hara. Ansyari *et al.* (2020) melaporkan bahwa kelimpahan plankton hasil analisa laboratorium di rawa monoton, rawa banjir dan aliran sungai pada habitat yang berbeda masuk ke dalam kategori kesuburan sedang. Diketahui bahwa kelimpahan dan keanekaragaman plankton tertinggi pada habitat ikan haruan terdapat pada perairan rawa monoton, yaitu 36 jenis dengan kelimpahan 7.060

sel/liter, diikuti rawa pasang surut 18 jenis dengan kelimpahan 3.696,7 sel/liter dan selanjutnya sungai kecil 16 jenis dan kelimpahan 4.253,3 sel/liter. Dengan demikian, perairan rawa monoton adalah perairan yang paling subur dibanding perairan rawa banjir dan rawa pasang surut. Hal ini karena pada perairan rawa monoton dimungkinkan terjadinya penyuburan sendiri (*allochtonous*) dari uraian organisme yang mengalami kematian dan menjadi detritus atau hancuran bahan organik. Kondisi seperti ini sangat ideal bagi habitat larva dan ukuran kebul ikan haruan untuk tumbuh dan berkembang. Secara ekologis ikan haruan termasuk ke dalam konsumen tingkat tertinggi dalam tropik level pakan alami di habitatnya.

Salah satu indikator yang sering dipakai sebagai petunjuk kualitas air suatu perairan adalah ditemukannya hewan benthos yang hidupnya menetap di dasar perairan. Menurut Soegianto (2004), hewan benthos hidupnya relatif menetap dan tidak dapat menghindar dari kontak dengan air limbah atau bahan pencemar, karenanya baik dipakai sebagai petunjuk kualitas air suatu perairan. Terkait dengan kebiasaan makan (*food habits*) ikan gabus, dapat pula dianalisa apakah ikan haruan juga memakan makanan makrozoobenthos yang ada di dasar perairan. Chairuddin (1989) melaporkan bahwa ikan gabus dapat pula memakan jenis cacing yang ada di dasar perairan. Pada penelitian sebelumnya, ikan gabus dilaporkan sebagai species pemakan dasar (Das and Moitra 1956), akan tetapi hasil penelitian lain menyebutkan bahwa ikan gabus kebanyakan mengkonsumsi ikan, udang, phytoplankton and zooplankton (Amin *et al.*, 2014; Olasunkanmi and Ipinmoroti 2014; Lapointe *et al.*, 2019).

## **2.6. Kerusakan Ekosistem Perairan**

Lingkungan habitat suatu perairan tidak selama dalam keadaan stabil. Seiring dengan perjalanan waktu, dan terjadinya berbagai perubahan lingkungan setempat akibat sedimentasi, pencemaran, penangkapan yang tidak ramah lingkungan dan eksploitasi lebih (*overfishing*) maka populasi ikan haruan mengalami penurunan dan ikan yang tertangkap berukuran sedang/kecil. Akibat kerusakan tersebut berdampak pada berkurangnya hasil tangkapan nelayan (Siti-Balkhis *et al.*, 2011; Qiufen *et al.*, 2013; Samidjan *et al.*, 2016). Permintaan ikan gabus yang sangat tinggi menyebabkan penangkapan ikan gabus

dilakukan secara besar-besaran, jika tidak dikontrol akan mengarah ke penangkapan yang merusak, termasuk dalam hal ini penggunaan arus listrik, sehingga sangat rentan terjadinya konflik antara nelayan luar dengan nelayan setempat. Menurunnya kualitas lingkungan perairan rawa akibat pencemaran, sedimentasi dan penangkapan yang tidak ramah lingkungan berpotensi mempengaruhi daya dukung organisme di dalamnya, sehingga keberadaan sumberdaya perikanan semakin terancam. Sedimentasi yang terjadi di suatu danau berkorelasi dengan erosi yang terjadi di daerah hulunya. Sejauh mata memandang perairan rawa Danau Bangkai terlihat hamparan enceng gondok dan tumbuhan air seperti gugusan pulau. Sebagian lahan tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat lokal untuk tanaman hortikultura seperti sayuran, buah dan kacang-kacangan.

Ekosistem perairan rawa Danau Bangkai nampaknya sudah mengalami tekanan akibat meningkatnya pemanfaatan sumber daya alam dan aktivitas manusia yang tidak memperhatikan keseimbangan dan daya dukung ekosistem rawa tersebut. Pemanfaatan ekosistem perairan berupa pemanfaatan air, untuk infrastruktur, pertanian, perkebunan menjadi tekanan terhadap ekosistem perairan karena merubah fisik dan regim air. Aktivitas antropogenik terhadap sumberdaya perairan rawa telah memicu pencemaran perairan, perubahan habitat perairan berdampak terhadap degradasi kualitas air dan kerusakan ekosistem perairan. Tekanan antropogenik yang dipicu oleh peningkatan penduduk dan urbanisasi menyebabkan perubahan tata guna lahan dan area sempadan. Disamping itu aktivitas domestik, pertanian, industri dan penambangan diikuti dengan meningkatnya air buangan limbah dari aktivitas tersebut telah menyebabkan pencemaran nutrien, organik, bahkan polutan yang bersifat toksik dan bakteri patogen di badan air (Muliani *et al.*, 2021; Ahmadi dan Ansyari, 2021).





Gambar 2.2. Kondisi perairan rawa monoton Danau Bangkai

Laju mortalitas adalah parameter kunci yang digunakan untuk menggambarkan kematian. Cara termudah untuk menguraikan perubahan jumlah dalam suatu stok ikan biasanya dengan merunut perjalanan ikan-ikan yang dipijahkan pada saat yang hampir bersamaan (suatu kohort). Mortalitas suatu kohort terdiri atas mortalitas karena penangkapan dan mortalitas karena sebab-sebab yang lain digabungkan sebagai “mortalitas alami” yang meliputi berbagai peristiwa seperti kematian karena pemangsaan, penyakit dan ketuaan (Sparre *et al.*, 1998). Ada dua pendekatan umum untuk menduga mortalitas. Salah satu diantaranya ialah mempertimbangkan fraksi populasi yang dipanen sebagai pengukuran jumlah eksploitasi, dan cara yang lainnya ialah mempertimbangkan beberapa usaha alat penangkapan tertentu yang proporsional dengan kekuatan *fishing mortality*. Kecepatan eksploitasi atau pendugaan kematian karena fishing diberi batasan sebagai kemungkinan ikan akan mati karena penangkapan perikanan selama periode tertentu bilamana semua faktor penyebab kematian bekerja terhadap populasi (Effendie, 1997). Contoh bila terdapat populasi 1000 ekor ikan pada waktu awal musim penangkapan, 350 diambil pada waktu penangkapan, maka kecepatan eksploitasi atau dugaan mati karena perikanan adalah  $350/1000$  atau 0,35. Jadi, kecepatan eksploitasi itu sebagai parameter total hasil penangkapan dibagi besarnya populasi awal. Mortalitas alami dapat diartikan mortalitas yang terjadi karena berbagai sebab selain penangkapan seperti pemangsaan,

kanibalisme, penyakit, stres pemijahan, kelaparan dan usia tua. Mortalitas penangkapan dan kelaparan dan beberapa lainnya terkait dengan ekosistem. Spesies yang sama berada di daerah berbeda mungkin mempunyai laju mortalitas yang berbeda tergantung dari kepadatan pemangsa dan pesaing yang kelimpahannya dipengaruhi oleh kegiatan penangkapan.

## **2.7. Kualitas Air**

Ikan haruan tahan terhadap suhu yang ekstrem antara 2-40 °C (Jain and Garg, 1984). Hasil pengamatan pada musim kemarau ikan haruan mampu bertahan pada perairan dangkal yang panas, bahkan mampu membenamkan diri di dalam lumpur dan bernafas langsung di udara, sambil menunggu musim hujan (Chairuddin, 1990). Hasil pengukuran suhu perairan pada berbagai habitat ikan haruan, yaitu perairan sungai kecil berkisar antara 27,0 – 27,2 °C, rawa pasut 27,0 – 28,3 °C dan rawa monoton 27,2 – 29,1 °C. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk semua tipe perairan suhu perairan berada pada kisaran yang optimal (Ansyari et al., 2020). Ikan haruan di Danau Tempe, Sulawesi Selatan dilaporkan hidup pada suhu perairan 30.7 – 31.4 °C (Hatta *et al.*, 2019).

Lebih lanjut Ansyari et al. (2020) melaporkan bahwa derajat keasaman (pH) pada habitat ikan haruan, yaitu perairan rawa monoton berkisar antara 5,72 – 6,40, rawa pasut 5,30 – 5,80 dan perairan sungai kecil 5,74 – 6,15. Hasil pengukuran pH ini menunjukkan suasana perairan relatif asam. Hal ini karena memang perairan sungai kecil dan rawa di Kalimantan Selatan adalah perairan dengan permasalahan utama pada keasaman tanah maupun air. Lagi pula pengambilan sampel air dilakukan pada saat kemarau, di mana air dalam keadaan sedikit, sehingga potensial untuk bereaksi asam. Pada musim kemarau (Juni – September), dengan berkurangnya air terjadi pengurangan volume air. Hal ini menyebabkan kualitas air jelek.

Kebutuhan oksigen terlarut untuk kehidupan ikan bervariasi, tergantung pada jenis, stadium dan aktivitas ikan. Ikan gabus termasuk jenis ikan yang dapat mengambil oksigen langsung dari udara (*breathing fishes*). Ikan haruan dapat bertahan hidup pada keadaan oksigen terlarut di perairan sangat rendah, bahkan saat kemarau, ikan haruan mampu bertahan pada air yang berlumpur sekalipun (Xie et al., 2017). Namun demikian kebutuhan

optimum oksigen terlarut bagi ikan pada umumnya adalah berkisar antara 4 – 8 ppm. Hasil pengukuran pada ketiga tipe perairan habitat tersebut menunjukkan kandungan oksigen terlarut berkisar antara 3,9 – 6,0 ppm. Kandungan DO yang demikian sudah cukup untuk mendukung habitat ikan haruan di perairan tersebut. Kandungan amoniak berada pada kisaran 0,01 – 0,03 ppm. Dengan demikian, ketiga tipe perairan rawa habitat ikan haruan masih tidak tercemar oleh rombakan bahan-bahan organik maupun sisa-sisa ekskresi dari organisme yang hidup didalamnya. Berdasarkan studi terkini, hasil pengukuran parameter kualitas air terkini menunjukkan kondisi perairan rawa monoton Danau Bangkau bebas dari pencemaran (Ahmadi dan Ansyari, 2021).

## **BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis status kesehatan rantai makanan ikan gabus yang hidup di habitat asli perairan rawa monoton Danau Bangkau.
2. Menganalisis kondisi biolimnologis perairan rawa monoton Danau Bangkau, apakah masih layak sebagai habitat ikan gabus
3. Menganalisis status kerusakan ekosistem pada perairan rawa monoton Danau Bangkau dan faktor-faktor penyebabnya.

### **3.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Ditemukannya status rantai makanan yang dapat menggambarkan kehidupan ikan gabus sebagai landasan teoritis yang kokoh untuk rekomendasi kebijakan pengelolaan sumberdaya ikan gabus di habitatnya perairan rawa monoton Danau Bangkau.
2. Dihasilkannya kajian biolimnologis perairan rawa monoton sebagai dasar biologis dan limnologis di dalam pengembangan penangkapan dan budidaya ikan gabus di masa datang.
3. Adanya rekomendasi perbaikan ekosistem perairan rawa monoton untuk mendukung penangkapan ikan yang lestari dan berkelanjutan.

## BAB 4. METODE PENELITIAN

### 4.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini rencananya dilaksanakan di perairan rawa Danau Bangkau, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Perairan rawa tersebut merupakan tipe perairan rawa monoton yang merupakan habitat yang sangat baik untuk tumbuh dan berkembangnya ikan gabus secara alami. Waktu yang diperlukan dalam penelitian ini dilaksanakan kurang lebih 8 (delapan) bulan, dari bulan April s/d November 2002, dengan jadwal seperti pada Tabel 4.1. berikut ini:

Tabel 4.1. Jadwal pelaksanaan penelitian

| No | Kegiatan   | Bulan ke |      |    |    |    |      |      |    |
|----|--|----------|------|----|----|----|------|------|----|
|    |  | 1        | 2    | 3  | 4  | 5  | 6    | 7    | 8  |
| 1. | Persiapan  |          |      |    |    |    |      |      |    |
|    | a. Koordinasi Tim  | ++       |      |    |    |    |      |      |    |
|    | b. Survei pendahuluan dan Pengurusan ijin dan administrasi                     | ++       |      |    |    |    |      |      |    |
|    | c. Persiapan bahan dan alat  |          | ++++ |    |    |    |      |      |    |
|    | d. Penetapan titik-titik pengambilan sampel                                    |          | +    |    |    |    |      |      |    |
| 2. | Pelaksanaan penelitian   |          |      |    |    |    |      |      |    |
|    | a. Pengambilan sampel ikan, sekaligus pengambilan sampel ikan dan lambung ikan |          |      | +  | +  | +  | +    |      |    |
|    | b. Pengambilan sampel plankton, benthos dan air                                |          |      | +  | +  | +  | +    |      |    |
|    | c. Pengukuran parameter kualitas air (suhu, pH, DO dan amoniak)                |          |      | +  | +  | +  | +    |      |    |
|    | d. Pengambilan data-data sekunder di intansi terkait                           |          |      |    |    | +  | +    |      |    |
|    | b. Analisa lab untuk sampel lambung ikan, plankton, benthos, dan sampel air    |          |      | ++ | ++ | ++ | ++   |      |    |
| 3. | Pengolahan dan analisis data   |          |      |    |    |    | ++++ | ++++ |    |
| 4. | Penyusunan, penggandaan dan distribusi laporan                                 |          |      |    |    |    |      | ++++ | ++ |
| 5. | Publikasi dan Seminar Hasil  |          |      |    |    |    | +    |      | ++ |

## 4.2. Bahan dan Peralatan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.2. berikut:

Tabel 4.2. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

| No. | Jenis Alat dan Bahan                | Fungsi Alat dan Bahan                        |
|-----|-------------------------------------|--|
| 1.  | Timbangan ( <i>Triple balance</i> ) | mengukur berat ikan                          |
| 2.  | Timbangan digital analitik          | Mengukur berat sampel isi lambung            |
| 3.  | Penggaris ( <i>Caliper</i> )        | Untuk mengukur panjang ikan                  |
| 4.  | Alat tulis                          | Pengumpulan data                             |
| 5.  | Alat bedah dan perlengkapannya      | Untuk membedah ikan                          |
| 6.  | Formalin                            | Pengawet sampel                              |
| 7.  | Rengge mesh size 1' dan 1,5'        | Alat menangkap ikan                          |
| 8.  | Ikan gabus                          | Obyek ikan yang diteliti                     |
| 9   | Gelas ukur dan pipet                | Untuk mengukur volume isi lambung ikan gabus |
| 10  | Plankton net                        | Untuk menyaring plankton                     |
| 11  | Ekman Grab                          | Untuk mengambil benthos                      |
| 12  | Mikroskop dan perlengkapannya       | Untuk mengamati dan mengukur diameter telur  |
| 12. | Botol Sample                        | Menyimpan sampel air dan plankton            |
| 10. | Secchi Disc                         | Mengukur kecerahan air                       |
| 11. | Roll meter                          | Mengukur kedalaman air                       |
| 12. | DO meter                            | Mengukur kandungan O <sub>2</sub>            |
| 13. | pH meter                            | Mengukur pH air                              |
| 14. | NH <sub>3</sub> Test Kits           | Mengukur kandungan NH <sub>3</sub>           |
| 15  | Kemmerer water sampler              | Mengambil sampel air di kedalaman            |
| 16. | Digital Camera                      | Dokumentasi kegiatan                         |

## 4.3. Metode Penentuan Lokasi dan Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode survei analitis (*Analytic Survey Research Method*). Dilakukan survei dan pengambilan sampel-sampel terhadap lokasi-lokasi yang representatif terhadap penelitian ini untuk memperoleh data primer. Selanjutnya dilakukan pula pengambilan data-data sekunder yang relevan pada sumber-sumber terkait untuk menunjang analisis dalam penelitian ini. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive* yaitu dengan menentukan lokasi yang representatif mewakili tipe perairan rawa monoton

di wilayah Kalimantan Selatan sebagai habitat ikan gabus. Lokasi yang ditetapkan tersebut adalah: perairan rawa monoton Danau Bangkai, Kabupaten Hulu Sungai Selatan.

Pengambilan ikan contoh (*sampling*) dilakukan dalam periode 1 bulan sekali selama 3 bulan (Juli s/d September 2022). Terhadap hasil tangkapan dilakukan identifikasi dan pengumpulan serta pembagian ikan contoh dalam larva, benih, remaja dan dewasa. Selanjutnya ikan contoh diacak dengan menggunakan metode *sampling* acak (*random sampling*), cara demikian dilakukan agar seluruh ikan contoh yang diambil memperoleh kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel.

Sampel ikan yang diperoleh langsung dimatikan dan dibedah guna mengambil sampel lambung dan isi lambungnya. Sebelum pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang total dan berat ikan. Setelah pengukuran panjang dan berat ikan contoh, dilakukan pembedahan di bagian ventral untuk mengeluarkan lambungnya. Sampel diberi kode, diawetkan dengan formalin dan disimpan dalam botol sampel, selanjutnya dianalisis isi lambungnya di Laboratorium. Untuk menunjang data pada pola kebiasaan makanan ikan, data yang diperlukan meliputi isi lambung ikan ikan kecil yang diduga sebagai mangsa ikan gabus, kelimpahan plankton dan makrozoobenthos serta beberapa parameter kualitas air yang diambil pada lokasi yang sama.

Pengambilan sampel untuk pengukuran suhu perairan dan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) dilakukan pula secara vertikal, sehingga hasilnya diharapkan akan menggambarkan kondisi biolimnologis analisa dilakukan juga secara horizontal. Hal ini dilakukan agar kondisi biolimnologis tergambar jelas baik di atas permukaan, di tengah maupun di dasar perairan. Untuk perairan tengah dan dasar, pengambilan sampel air menggunakan *Kemmerer Water Sampler*.

#### **4.4. Parameter dan Analisis Data**

Parameter yang diukur pada penelitian ini meliputi:

##### **4.4.1. Parameter Kebiasaan Makanan**

Untuk memperoleh data pola kebiasaan makanan pada ikan menurut Effendi (2002) dapat menggunakan metode volumetrik, metode frekuensi kejadian dan metode indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance*).

### 1. Metode Volumetrik

Kedalam gelas ukur yang berisi air dengan volume tertentu dimasukkan isi alat pencernaan ikan sampel, volume air yang berpindah oleh isi alat pencernaan adalah sama dengan volume dari makanannya, selanjutnya makanan dikering anginkan melalui penyerapan air dengan menggunakan kertas saring masing-masing organisme dipisahkan dan diukur volumenya dalam udara kering. Volume makanan yang diperoleh dinyatakan dalam persen (%) volume dari seluruh makanan seekor ikan. Menurut Natarajan dan Jhingran (1961) *di dalam* Effendie (2002), formulasi volumetrik sebagai berikut :

$$V_{rj} = \frac{V_{tj}}{L_n} \quad V_{rm} = \frac{V_{tm}}{L_n} \quad V_i = \frac{V_{rj}}{V_{rm}} \times 100 \%$$

dimana  $V_{rj}$  : Rata2 volume satu jenis makanan menurut kelompok (ml)  
 $V_{tj}$  : Volume total satu jenis makanan menurut kelompok (ml)  
 $L_n$  : Jumlah lambung yang berisi  
 $V_{tm}$  : Jumlah volume material dari sejumlah lambung (ml)  
 $V_{rm}$  : Rata-rata volume material dari sejumlah lambung (ml)  
 $V_i$  : Prosentase satu jenis makanan menurut kelompoknya

### 2. Metode Frekuensi Kejadian

Masing-masing organisme yang terdapat sebagai bahan makanan ikan dicatat begitu pula alat pencernaannya (lambung) yang sama sekali kosong. Dari masing-masing organisme yang terdapat dalam sejumlah alat pencernaan yang berisi dinyatakan keadaannya dalam persen (%) dari seluruh alat pencernaan yang diteliti, namun tidak meliputi alat pencernaan yang kosong. Melalui metode ini diperoleh macam-macam organisme yang dimakan, namun tidak memperlihatkan kuantitasnya dan tidak memperhitungkan makanan yang dicerna. Menurut Natarajan dan Jhingran (1961) *di dalam* Effendie (2002), formulasi frekuensi kejadian yaitu :

$$O_i = \frac{FK}{L_n} \times 100 \%$$

Dimana  $FK$  = Frekuensi kejadian satu jenis makanan  
 $L_n$  = Jumlah lambung yang berisi  
 $O_i$  = Prosentase kejadian satu jenis makanan



### 3. Metode Indeks Bagian Terbesar (*Index Of Preponderance*)

Metode volumetrik digunakan untuk mengetahui adanya organisme secara kuantitatif dan metode frekuensi kejadian digunakan untuk penilaian organisme secara kuantitatif yang tidak terpengaruh baik oleh jumlah maupun ukurannya. Pada metode Indeks Bagian Terbesar merupakan gabungan dari metode volumetrik dan metode frekuensi kejadian, melalui metode ini diperoleh gambaran tentang kebiasaan makanan ikan dan komposisi makanan yang terdapat dalam alat pencernaan ikan contoh yang diamati. Menurut Natarajan dan Jhingran (1961) di dalam Effendie (2002), formulasi metode ini adalah :

$$Ip = \frac{Vi \times Oi}{\sum (Vi \times Oi)} \times 100 \%$$

dimana  $Ip$  = Indeks bagian terbesar (*Index Of Preponderance*)  
 $Vi$  = Prosentasi satu macam makanan  
 $Oi$  = Prosentasi frekuensi kejadian satu macam makanan  
 $\sum (Vi \times Oi)$  = Jumlah semua jenis makanan

#### 4.4.2. Parameter Biolimnologi Habitat

Untuk menunjang data pada pola kebiasaan makanan ikan, data sekunder yang diperlukan meliputi kelimpahan plankton dan benthos yang diambil pada lokasi yang sama. Untuk mengetahui kelimpahan plankton di perairan menggunakan formulasi Hardy (1970) didalam Soegianto (2004) sebagai berikut :

$$N = \frac{n}{m} \times \frac{s}{a} \times \frac{1}{v}$$

dimana  $N$  = Jumlah individu atau sel per liter  
 $n$  = Jumlah individu atau sel yang ditemukan  
 $m$  = Jumlah tetes sampel yang diperiksa  
 $s$  = Volume sampel dengan pengawet  
 $a$  = Volume tetes air sampel  
 $v$  = Volume air yang tersaring (liter)

Untuk mengetahui kepadatan/kelimpahan benthos dilakukan dengan cara menghitung jumlah individu benthos jenis ke-i pada keluasan tertentu (m<sup>2</sup>). Selain itu dilakukan perhitungan kepadatan relatif dari benthos menurut Soegianto (2004) sebagai berikut :

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

dimana  $RDi$  = Kepadatan relatif ke-1  
 $ni$  = Jumlah total individu untuk spesies ke-i  
 $\sum n$  = Jumlah total individu dari semua spesies

Selanjutnya dilakukan pula analisa kualitas air habitat ikan gabus yang meliputi beberapa parameter kualitas air seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.3.berikut ini:

Tabel 4.3. Parameter, peralatan dan bahan untuk mengukur kualitas air

|    | Parameter             | Peralatan        | Bahan        | Tempat                |
|----|-----------------------|------------------|--------------|-----------------------|
| 1. | Suhu perairan         | Thermometer      | air perairan | <i>in situ</i>        |
| 2. | Oksigen terlarut      | DO-meter         | air perairan | <i>in situ</i>        |
| 3. | Derajat keasaman (pH) | pH-meter         | air perairan | <i>in situ</i>        |
| 4. | Ammoniak-nitrogen     | Spektrofotometer | Sampel air   | <i>eks situ</i> (Lab) |

#### 4.4.3. Analisis Kerusakan Ekosistem

Dalam penelitian ini asumsi faktor penyebab kerusakan ekosistem perairan rawa monoton Danau Bangkau sebagai habitat alami ikan gabus ada tiga, yaitu; (1) penutupan tumbuhan air (gulma) yang diasumsikan menyebabkan rusaknya “ruang” habitat ikan gabus; (2) pendangkalan perairan rawa yang diakibatkan sedimentasi dan (3) adanya dugaan pencemaran perairan, baik organik maupun non organik.

##### 1. Penutupan Perairan oleh Tumbuhan Air (Gulma)

Dalam penelitian ini juga dilakukan analisis kualitatif (keranekaragaman) dan kuantitatif (kelimpahan) tumbuhan air (*makrophyta*), di mana analisis kualitatif dilakukan indentifikasi langsung secara *in situ*, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan secara perkiraan membandingkan luas tumbuhan (gulma) air dengan dengan luas perairan di perairan rawa Danau Bangkau tersebut.

## 2. Sedimentasi

Sedimen di perairan umum dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sedimen melayang (*suspended load*) dan sedimen dasar (*bed load*) (Rahayu *et.al.*, 2009). Analisis sedimen hanya dilakukan dengan analisis parameter Total Suspended Solid (TSS).

## 3. Parameter Pencemaran

Parameter pencemaran yang diamati dan diukur meliputi: (1) fisika, yaitu suhu perairan, kecerahan, TSS (*Total Suspended Solid*) dan pendangkalan akibat sedimentasi; (2) kimia meliputi kimia organik berupa kandungan BOD dan COD, dan kimia anorganik yaitu derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, kandungan amoniak-nitrogen dan (3) biologi, berupa indikator plankton, makrozoobenthos dan tumbuhan air (gulma).

### 1. Parameter Fisika dan Kimia Perairan untuk Indikator Pencemaran

Parameter fisika-kimia berupa suhu perairan, pH, oksigen terlarut, kandungan amoniak, kecerahan, TSS dan parameter biologi berupa plankton dan makrozoobenthos pengamatan atau pengukurannya sudah terakomodir pada parameter biolimnologis di atas. Berikut ini parameter fisik-kimia perairan yang diamati atau diukur khusus sebagai indikator pencemaran perairan disajikan pada Tabel 4.4. berikut ini:

Tabel 4.4. Parameter Fisika-Kimia untuk Indikator Pencemaran Perairan Habitat Ikan Gabus

| No. | Parameter Fisika-Kimia | Metode Pengukuran                  | Bahan      | Tempat   |
|-----|------------------------|------------------------------------|------------|----------|
| 1.  | TSS                    | Gravimetri                         | air sampel | eks situ |
| 2.  | BOD                    | Iodometri                          | air sampel | eks situ |
| 3.  | COD                    | Refluks tertutup, Spektrofotometri | air sampel | eks situ |

Setiap stasiun dianalisis dengan menghitung Indeks Pencemaran (IP) sesuai dengan parameter yang digunakan, kemudian data tersebut dibandingkan dengan analisa keragaman plankton dan benthos pada perairan. Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) sesuai Kepmen LH No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air mempunyai tujuan untuk mengetahui kualitas air, termasuk ke dalam katagori tercemar

atau tidak. Persamaan yang digunakan untuk menghitung Indeks Pencemaran (IP) adalah sebagai berikut:

$$P_{ij} = \sqrt{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 \frac{2}{M} + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 / R^2}$$

Keterangan:

$L_{ij}$  = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu suatu peruntukan air (j)

$C_i$  = Konsentrasi parameter kualitas air hasil pengukuran

$P_{ij}$  = Indeks Pencemaran bagi peruntukan

$(C_i/L_{ij}) M$  = Nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum

$(C_i/L_{ij}) R$  = Nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata

Evaluasi terhadap Nilai Indeks Pencemar, disajikan pada Tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5. Evaluasi terhadap Nilai Indeks Pencemar

| No. | Nilai Indeks Pencemar (IP) | Status Air                        |
|-----|----------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | $0 \leq P_{ij} \leq 1,0$   | Memenuhi baku mutu (kondisi baik) |
| 2.  | $1,0 \leq P_{ij} \leq 5,0$ | Tercemar ringan                   |
| 3.  | $5,0 \leq P_{ij} \leq 10$  | Tercemar sedang                   |
| 4.  | $P_{ij} > 10$              | Tercemar berat                    |

Sumber: Kepmen LH No. 115 Tahun 2003

Status pencemaran juga ditentukan oleh Indeks Keanekaragaman dan diversivitas plankton atau makrozoobenthos dihitung dengan persamaan Shannon-Winner, yaitu:

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

Keterangan:  $H'$  = Indek Keanekaragaman Shannon – Winner

$p_i$  =  $n_i / N$  = Fungsi probabilitas untuk masing-masing jenis secara keseluruhan

$n_i$  = Jumlah individu pada spesies ke-i

$N$  = Total nilai penting (total individu)

## BAB 5. HASIL, PEMBAHASAN DAN LUARAN YANG DICAPAI

### 5.1. Hasil dan Pembahasan

#### 5.1.1. Kebiasaan Makanan Larva – Benih Ikan Gabus

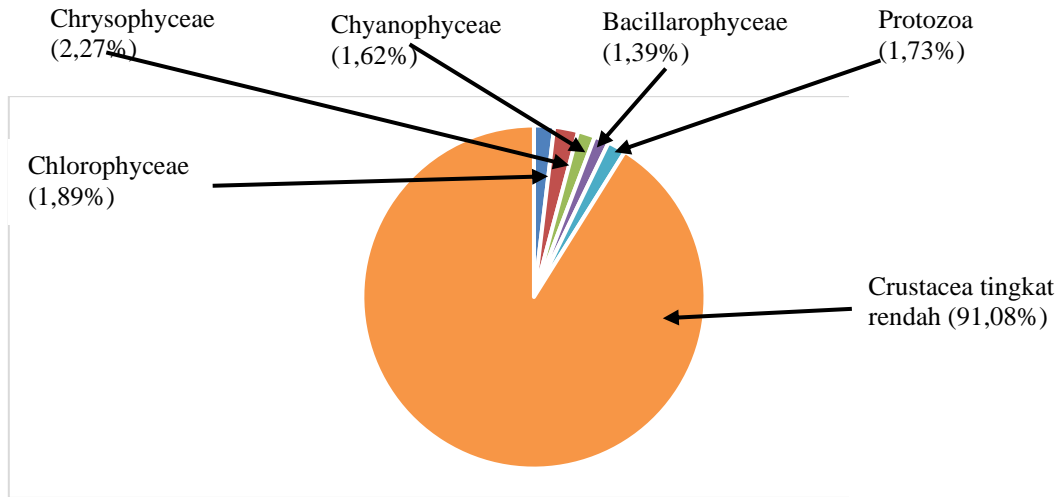
Hasil analisa *food habits* larva sampai ukuran benih (3 – 5 cm) ikan gabus yang didapat dalam 3 (tiga) bulan pengamatan didapat hasil seperti yang disajikan pada Tabel 5.1. berikut ini:

Tabel 5.1. Kebiasaan makanan (*Food habits*) larva - benih (1- 3 cm) ikan gabus di habitat perairan rawa Danau Bangkau

| No. | Jenis Makanan                    | Juli 2022      |        | Agustus 2022   |        | Sept. 2022     |        | Rata-Rata      |        |
|-----|----------------------------------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
|     |                                  | N <sub>1</sub> | %      | N <sub>1</sub> | %      | N <sub>1</sub> | %      | N <sub>1</sub> | %      |
|     | <b>Phytoplankton</b>             |                |        |                |        |                |        |                |        |
| 1.  | Cyanophyceae                     | 182            | 2,17   | 100            | 1,15   | 256            | 2,28   | 178            | 1,89   |
|     | <i>Spirulina</i>                 | -              | -      | 40             |        | 124            |        | 54             |        |
|     | <i>Anabaenopsis</i>              | 182            |        | 60             |        | 132            |        | 124            |        |
| 2.  | Chloropyceae                     | 90             | 1,07   | 182            | 2,10   | 372            | 3,31   | 214            | 2,27   |
|     | <i>Chlorella</i>                 | 60             |        | 182            |        | 372            |        | 204            |        |
|     | <i>Chara sp</i>                  | 30             |        | -              |        | -              |        | 10             |        |
| 3.  | Chrysophyceae                    | 144            | 1,72   | 190            | 2,19   | 125            | 1,11   | 153            | 1,62   |
|     | <i>Nitzschia</i>                 | 68             |        | 190            |        | 65             |        | 108            |        |
|     | <i>Synedra</i>                   | 76             |        | -              |        | 60             |        | 45             |        |
| 4.  | Bacillaroxyceae                  | 152            | 1,81   | 130            | 1,50   | 114            | 1,02   | 131            | 1,39   |
|     | <i>Melanosira</i>                | 42             |        | -              |        | 22             |        | 22             |        |
|     | <i>Navicula</i>                  | 82             |        | 40             |        | 92             |        | 72             |        |
|     | <i>Diatoms</i>                   | 28             |        | 88             |        | -              |        | 37             |        |
|     | <b>Jumlah phyto plankton</b>     | 568            | 6,77   | 602            | 6,93   | 867            | 7,77   | 678            | 7,19   |
|     | <b>Zooplankton</b>               |                |        |                |        |                |        |                |        |
| 5.  | Protozoa                         | 198            | 2,36   | 206            | 2,37   | 84             | 0,75   | 163            | 1,73   |
|     | <i>Spirirostomum</i>             | -              |        | 206            |        | 84             |        | 97             |        |
|     | <i>Euglena deses</i>             | 198            |        | -              |        | -              |        | 66             |        |
| 6.  | Crustacea tingkat rendah         | 7620           | 90,87  | 7872           | 90,69  | 10276          | 91,53  | 8589           | 91,08  |
|     | <i>Daphnia sp</i>                | 3004           |        | 2643           |        | 4646           |        | 3431           |        |
|     | <i>Rotifera sp</i>               | 2972           |        | 3028           |        | 4302           |        | 3434           |        |
|     | <i>Copepoda</i>                  | 1644           |        | 2201           |        | 1328           |        | 1724           |        |
|     | <b>Jumlah zooplankton</b>        | 7818           | 93,23  | 8078           | 93,07  | 10360          | 92,23  | 8752           | 92,81  |
|     | <b>Jumlah total (fito + zoo)</b> | 8386           | 100,00 | 8680           | 100,00 | 11227          | 100,00 | 9430           | 100,00 |

Keterangan: N<sub>1</sub> = Jumlah di lambung (Individu/liter)

Berdasarkan Tabel 5.1. di atas, agar didapat kesimpulan, maka dapat kita uraikan lebih lanjut rata-rata kebiasaan makanan (*food habits*) larva – benih ikan haruan selama 3 periode (Juli, Agustus dan September 2022) pengamatan dengan mengemukakan grafik pada Gambar 5.1. berikut ini:



Gambar 5.1. Grafik komposisi jenis makanan (*food habits*) larva – benih ikan gabus

Tabel 5.1. dan Gambar 5.1. di atas memperlihatkan bahwa jenis *food habits* larva – benih ikan gabus terbagi menjadi fitoplankton 7,19% dan zooplankton 92,81%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan gabus mulai dari larva sudah bersifat karnivora, sehingga diyakini pakan alami yang dimakan larva – benih ikan gabus didominasi jenis zooplankton, terutama crustaceae tingkat rendah. Crustacea tingkat rendah yang teridentifikasi, adalah jenis *rotifera*, *daphnia* dan *copepoda* yang dapat dikatakan sebagai pakan utama, sedangkan protozoa dan beberapa jenis fitoplankton hanya merupakan pakan tambahan. Hasil analisa *food habits* dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan teori yang kuat yang direkomendasikan untuk memberi pakan alami berupa crustaceae tingkat rendah seperti jenis di atas dalam pembenihan ikan gabus. Umumnya makanan yang pertama kali datang dari luar untuk semua larva ikan dalam mengawali hidupnya adalah plankton yang bersel tunggal yang berukuran kecil. Jika untuk pertama kali ikan itu menemukan makanan berukuran tepat dengan mulutnya, diperkirakan akan dapat meneruskan hidupnya. Tetapi apabila dalam waktu relatif singkat ikan tidak dapat menemukan makanan yang cocok

dengan ukuran mulutnya akan terjadi kelaparan dan kehabisan tenaga yang mengakibatkan kematian. Hal inilah yang antara lain menyebabkan ikan pada masa larva mempunyai mortalitas besar. Ikan yang berhasil mendapatkan makanan yang sesuai dengan mulut, setelah bertambah besar ikan itu akan merubah makanan baik dalam ukuran dan kualitasnya (Doklas, 2010).

### 5.1.2. Kebiasaan Makanan Ikan Gabus Dewasa

Berikut ini disajikan kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dari ukuran dewasa yang dianalisa melalui metode volumetrik (Lampiran 2). Hasil analisa food habits dengan metode volumetrik disajikan pada Tabel 5.2 dan dengan metode frekuensi kejadian disajikan pada Tabel 5.3. berikut ini:

Tabel 5.2. Hasil analisa kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa dengan metode volumetrik di habitat perairan rawa Danau Bangkai

| No. | Jenis Makanan | Periode I<br>(Juli 2022) |        | Periode II<br>(Agustus 2022) |        | Periode III<br>(Sept. 2022) |        | Rata-Rata      |        |
|-----|---------------|--------------------------|--------|------------------------------|--------|-----------------------------|--------|----------------|--------|
|     |               | V <sub>1</sub>           | %      | V <sub>1</sub>               | %      | V <sub>1</sub>              | %      | V <sub>1</sub> | %      |
| 1.  | Ikan          | 4,45                     | 78,48  | 5,98                         | 81,03  | 6,94                        | 89,09  | 5,79           | 83,31  |
| 2.  | Amphibia      | 0,57                     | 10,05  | 0,95                         | 12,87  | 0,38                        | 4,88   | 0,63           | 9,06   |
| 3.  | Crustacea     | 0,21                     | 3,70   | 0,08                         | 1,08   | 0,24                        | 3,08   | 0,18           | 2,59   |
| 4.  | Mollusca      | 0,32                     | 5,64   | 0,30                         | 4,07   | 0,12                        | 1,54   | 0,25           | 3,60   |
| 5.  | Algae         | 0,04                     | 0,71   | 0,03                         | 0,41   | 0,05                        | 0,64   | 0,04           | 0,58   |
| 6.  | Unidentified  | 0,08                     | 1,42   | 0,04                         | 0,54   | 0,06                        | 0,77   | 0,06           | 0,86   |
|     | Jumlah        | 5,67                     | 100,00 | 7,38                         | 100,00 | 7,79                        | 100,00 | 6,95           | 100,00 |

Keterangan: V<sub>1</sub> = Volume isi lambung (ml)

Tabel 5.3. Hasil analisa kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa dengan metode frekuensi kejadian di habitat perairan rawa Danau Bangkai

| No. | Jenis Makanan | Periode      |               |                 |           |
|-----|---------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|
|     |               | I (Jul 2022) | II (Agt 2022) | III (Sept 2022) | Rata-rata |
| 1.  | Ikan Kecil    | 10           | 10            | 10              | 10,0      |
| 2.  | Amphibia      | 6            | 7             | 6               | 6,3       |
| 3.  | Crustaceae    | 5            | 4             | 5               | 4,7       |
| 4.  | Mollusca      | 9            | 7             | 5               | 7,0       |
| 5.  | Algae         | 4            | 3             | 5               | 4,0       |
| 6.  | Unidentified  | 5            | 2             | 5               | 4,0       |
|     | Jumlah        | 39           | 33            | 36              | 36        |

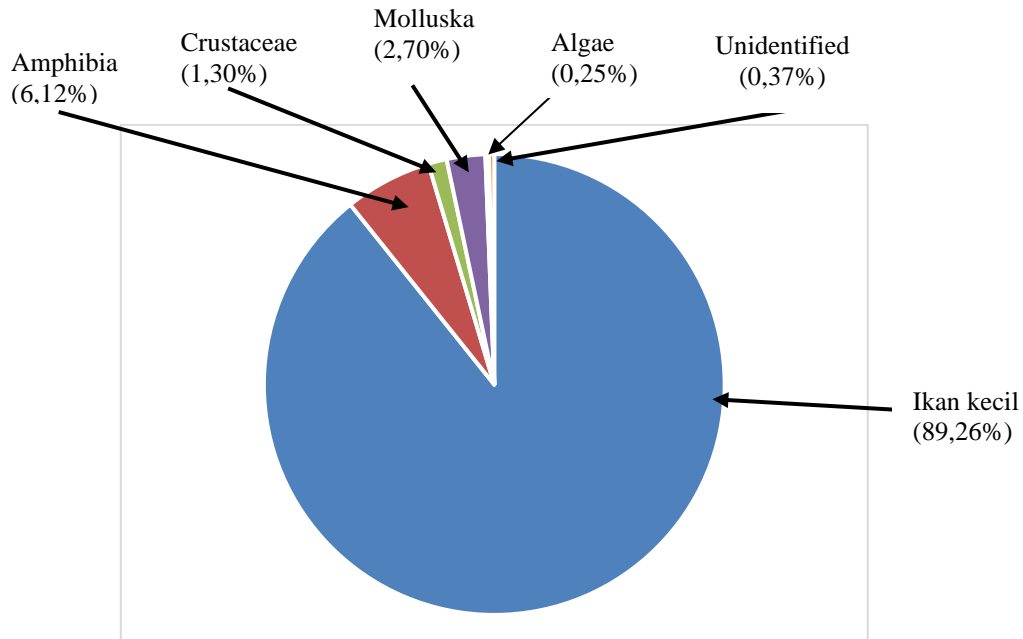
Dalam rangka lebih valid dan telitinya analisa food habits ikan gabus dewasa ini, maka Analisa dilakukan dengan metode Indeks Bagian Terbesar (*Index of Proponderance* = IP) yaitu gabungan metode volumetric dengan frekuensi kejadian. Hasil Analisa food habits dengan metode IP disajikan pada Tabel 5.4. berikut ini:

Tabel 5.4. Hasil analisa kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa dengan metode Indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance* = IP) di habitat perairan rawa Danau Bangkau

| Jenis Makanan | Persentase satu macam makanan (Vi) | Persentase frekuensi Kejadian satu macam makanan (Oi) | Vi x Oi  | $\sum(Vi \times Oi)$ | $Ip = \frac{Vi \times Oi}{\sum(Vi \times Oi)} \times 100 \%$ |
|---------------|------------------------------------|---|----------|----------------------|--|
| Ikan kecil    | 83,31                              | 27,78   | 2.314,35 | 2.592,70             | 89,26  |
| Amphibia      | 9,06                               | 17,50   | 158,55   | 2.592,70             | 6,12   |
| Crustaceae    | 2,59                               | 13,06   | 33,83    | 2.592,70             | 1,30   |
| Mollusca      | 3,60                               | 19,44   | 69,98    | 2.592,70             | 2,70   |
| Algae         | 0,58                               | 11,11   | 6,44     | 2.592,70             | 0,25   |
| Unidentified  | 0,86                               | 11,11   | 9,55     | 2.592,70             | 0,37   |
| Jumlah        | 100,00                             | 100,00  | 2.592,70 |                      | 100  |

Berdasarkan Tabel 5.3. di atas, didapat grafik yang disajikan pada Gambar 5.2.

berikut:

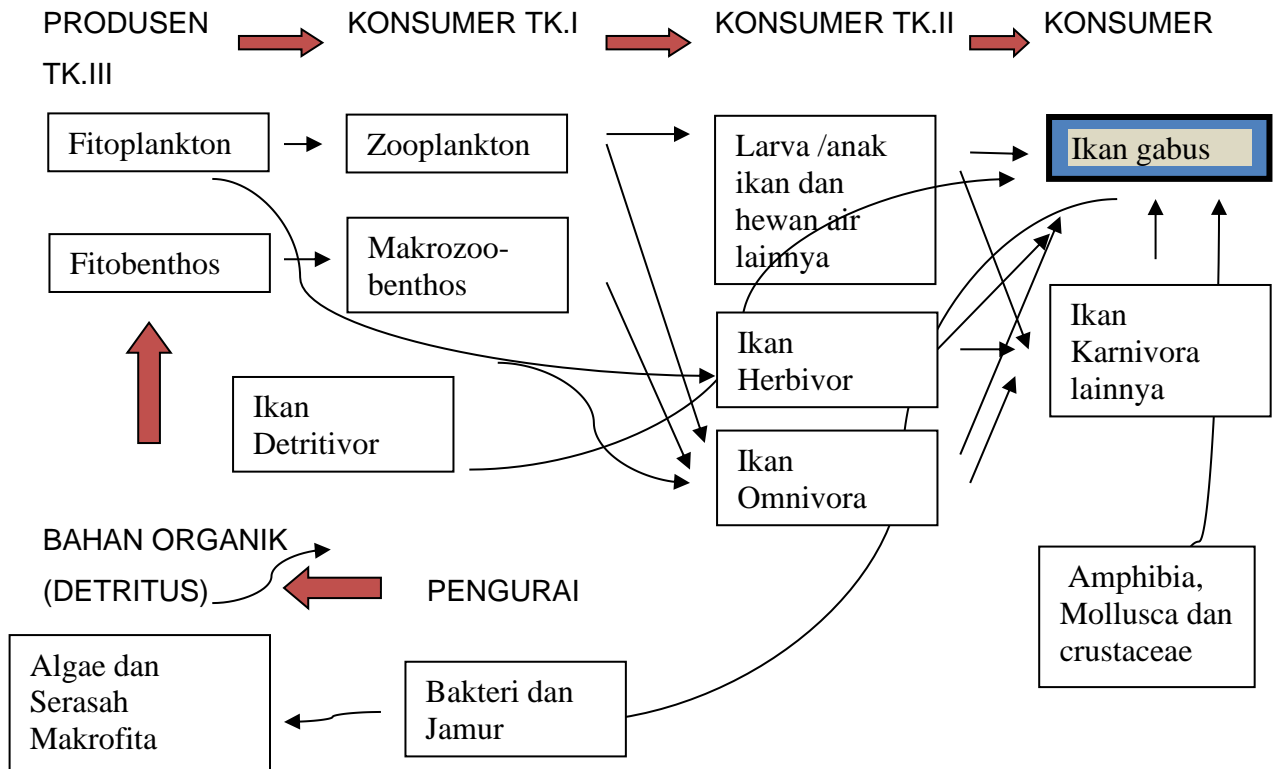


Gambar 5.2. Grafik kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa di habitat perairan rawa Danau Bangkau



Gambar 5.2. menunjukkan bahwa komposisi jenis makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa didominasi oleh ikan-ikan kecil (89,26%), kemudian disusul amphibia 6,12%, mollusca 0,37%. Ikan-ikan kecil yang teridentifikasi ditemukan di lambung ikan gabus ternyata tidak hanya ikan herbivora, tetapi juga ikan omnivor bahkan ikan karnivora kecil. Ikan-ikan tersebut diduga diantaranya ikan seluang (*Rasbora* sp), tawes-tawesan (*Puntius* sp), sepat rawa (*Trichogaster trochopterus*), sepat siam (*Trichogaster pectoralis*), tambakan (*Helostoma teminckii*), ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) bahkan ikan keting (*Macrones* sp). Komposisi *food habits* yang demikian menunjukkan bahwa ikan gabus sebagai ikan predator pada habitatnya di perairan rawa monoton Danau Bangkai. Hal ini seiring dengan hasil penelitian Natasha *et al* (2018) *food habits* ikan gabus di Danau Lubuk Siam Kabupaten Kampar Riau didapat bahwa makanan utama ikan gabus 95% adalah ikan, sedangkan makanan pelengkap adalah udang 4% dan tumbuhan 1%. Sedangkan musim kemarau pakan alaminya berupa ikan 88,74%, serangga 4,91% dan yang tidak teridentifikasi 6,35%. Dengan berbagai perbandingan ini dapat disimpulkan bahwa makanan utama ikan gabus adalah ikan-ikan kecil, sedangkan yang lainnya adalah sebagai makanan tambahan. Hal ini dipertegas oleh hasil penelitian Aida (2016) diperoleh kebiasaan makanan utama ikan gabus adalah ikan, sedangkan makanan pelengkap adalah detritus, crustaceae dan insekta. Selanjutnya menurut Liana *et al* (2020), kebiasaan makanan ikan gabus di perairan rawa Aopa Konawe Sulawesi Tenggara meliputi ikan, cacing, keong dan serasah. Sebelumnya Makmur (2006) kebiasaan makanan ikan gabus di Suaka Perikanan Sungai Sambujur, Kalimantan Selatan didominasi ikan sebagai makanan utama dan serangga air dan moluska sebagai makanan tambahan.

Secara ekologis habitat ikan toman di perairan rawa monoton Danau Panggang, keberadaan ikan toman adalah sebagai predator atau pemangsa dari ikan-ikan kecil atau anak-anak ikan dan hewan lainnya yang sesuai dengan bukaan mulutnya. Secara skematis sebagian rantai makanan (*food chain*) yang melibatkan ikan toman sebagai predator di perairan rawa Danau Panggang, dapat digambarkan pada Gambar 5.3 berikut:



Gambar 5.3. Rantai Makanan (*Food Chain*) yang melibatkan ikan gabus sebagai predator

### 5.1.3. Plankton

Analisis plankton dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kesuburan perairan dan hubungannya dengan *food habits* dari larva – benih serta telaah dari kesehatan rantai makanan (*food chain*) ikan gabus. Jenis fitoplankton dan zooplankton yang teridentifikasi (analisa kualitatif) dan analisa jumlah (analisa kuantitatif) di perairan tiga lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5.6. Secara kualitatif jenis fitoplankton dan zooplankton tidak terlalu beragam, dimana indeks keanekaragamannya dikategorikan rendah. Keanekaragaman jenis plankton adalah suatu ungkapan dari struktur komunitas plankton. Suatu komunitas plankton dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi, jika komunitas tersebut disusun oleh banyak jenis yang mempunyai kelimpahan besar dan sama atau hampir sama. Sebaliknya, jika suatu komunitas plankton disusun oleh hanya beberapa jenis saja yang melimpah maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 2004).

Tabel 5.5. Analisa kualitatif (identifikasi jenis) dan analisa kuantitatif (kelimpahan) plankton di habitat ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai pada bulan Juli s/d September 2022

| Phylum                                       |                    | Jenis                      | Bulan        |               |              | Rata-rata     |
|--|--------------------|----------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|  |                    |                            | Juli         | Agt           | Sept         |               |
| <b>Phytoplankton</b>                         |                    |                            |              |               |              |               |
| 1.   | <b>Cyanophyta</b>  | <i>Oscillatoria</i>        | 30           | 20            | 20           | 23,3          |
| 2.   | <b>Chlorophyta</b> | <i>Chara</i>               | 10           | 10            | 20           | 13,3          |
|  |                    | <i>Netrium</i>             | -            | 20            | 40           | 20            |
|  |                    | <i>Closterium</i>          | 10           | -             | 17           | 9             |
|  |                    | <i>Spirogyra stiformis</i> | 33           | 63            | -            | 32            |
|  |                    | <i>Microspora</i>          | 60           | 43            | 17           | 40            |
|  |                    | <i>Zygogonium</i>          | -            | 23            | -            | 7,7           |
|  |                    | <i>Zygnema</i>             | 10           | 17            | 10           | 12,3          |
| 3.   | <b>Chrysophyta</b> | <i>Navicula</i>            | 30           | 10            | 30           | 23,3          |
|  |                    | <i>Diatoma</i>             | 15           | 30            | 20           | 21,7          |
|  |                    | <i>Thalasionema</i>        | 5            | -             | 3            | 2,7           |
|  |                    | <i>Synedra</i>             | 30           | 50            | 30           | 36,7          |
|  |                    | <i>Surirela</i>            | 40           | 7             | 40           | 29            |
|  |                    | <i>Melosira</i>            | 30           | -             | -            | 10            |
|  |                    | <i>Surirella</i>           | 40           | 20            | 30           | 30            |
| <b>Kelimpahan phytoplankton (sel/liter)</b>  |                    |                            | <b>343</b>   | <b>313</b>    | <b>277</b>   | <b>307,7</b>  |
| <b>Indeks Keanekaragaman</b>                 |                    |                            | <b>1,175</b> | <b>0,739</b>  | <b>1,478</b> | <b>1,661</b>  |
| <b>Indeks Keseragaman</b>                    |                    |                            | <b>0,735</b> | <b>0,402</b>  | <b>0,940</b> | <b>0,840</b>  |
| <b>Indeks Dominansi</b>                      |                    |                            | <b>0,406</b> | <b>0,723</b>  | <b>0,263</b> | <b>0,239</b>  |
| <b>Jumlah taksa/jenis</b>                    |                    |                            | <b>13</b>    | <b>12</b>     | <b>12</b>    | <b>12,3</b>   |
| <b>Zooplankton</b>                           |                    |                            |              |               |              |               |
| 1.   | <b>Protozoa</b>    | <i>Phacus sp</i>           | 20           | 10            | 10           | 13,3          |
|  |                    | <i>Euglenopsis</i>         | 20           | -             | 20           | 13,3          |
|  |                    | <i>Spirostomum</i>         | -            | 15            | 7            | 7,3           |
|  |                    | <i>Phacus sp</i>           | -            | 10            | 17           | 9,0           |
|  |                    | <i>Archella gibbosa</i>    | 15           | -             | -            |               |
| 2.   | <b>Crustaceae</b>  | <i>Nauplius sp</i>         | 10           | 12            | 17           | 13            |
|  |                    | <i>Branchionus</i>         | 17           | 10            | 20           | 12,3          |
| <b>Kelimpahan zooplankton (sel/liter)</b>    |                    |                            | <b>82</b>    | <b>57</b>     | <b>91</b>    | <b>76,7</b>   |
| <b>Indeks Keanekaragaman</b>                 |                    |                            | <b>1,106</b> | <b>1,1865</b> | <b>1,170</b> | <b>1,1542</b> |
| <b>Indeks Keseragaman</b>                    |                    |                            | <b>0,973</b> | <b>0,973</b>  | <b>0,987</b> | <b>0,978</b>  |
| <b>Indeks Dominansi</b>                      |                    |                            | <b>0,852</b> | <b>0,852</b>  | <b>0,744</b> | <b>0,816</b>  |
| <b>Jumlah taksa/jenis</b>                    |                    |                            | <b>5</b>     | <b>5</b>      | <b>6</b>     | <b>5,3</b>    |
| <b>Total Kelimpahan plankton (sel/liter)</b> |                    |                            | <b>425</b>   | <b>370</b>    | <b>368</b>   | <b>387,7</b>  |

Sumber: Data primer yang diolah 2022

Berdasarkan Tabel 5.5. kelimpahan individu plankton (phytoplankton + zooplankton) di perairan rawa Danau Bangkau pada sampling periode pertama (Juli 2022) adalah 425 sel/L, selanjutnya periode kedua (Agustus 2022) adalah 370 sel/L dan periode ketiga 368 sel/L, sehingga rata-ratanya menjadi 387,7 sel/L. Menurut Lund (1999), kelimpahan plankton lebih dari 40 juta sel/m<sup>3</sup> (40.000 sel/liter) dikategorikan sebagai perairan subur; 0,1 - 40 juta sel/m<sup>3</sup> (100 - 40.000 sel/liter) sebagai perairan yang sedang dan lebih rendah dari 0,1 juta sel/m<sup>3</sup> (< 100 sel /liter) sebagai perairan yang tidak subur atau miskin hara. Jika mengacu pada ketentuan ini maka hasil kelimpahan plankton rata-rata yaitu 387,7 sel/L masuk dalam kategori ‘kesuburan sedang’. Hal ini diduga karena pada perairan rawa monoton dimungkinkan terjadinya penyuburan sendiri (*allochthonous*) dari uraian organisme yang mengalami kematian dan menjadi detritus atau hancuran bahan organik. Kondisi seperti ini sangat ideal bagi habitat ikan gabus untuk tumbuh dan berkembang. Secara ekologis ikan gabus termasuk ke dalam konsumen puncak (predator), sehingga memerlukan makanan berupa ikan-ikan kecil herbivora pemakan plankton. Selanjutnya Burhanuddin (2015) mengatakan bahwa perbedaan kelimpahan plankton pada setiap periode dan setiap titik pengambilan sampel dipengaruhi oleh adanya perbedaan intensitas cahaya untuk proses fotosintesis disetiap periode dan setiap titik pengambilan sampel tersebut.

Dalam rangka untuk memperlihatkan kesehatan habitat ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkau, dapat dilakukan dengan menggunakan indikator biologis yaitu Nilai Indeks Keanekaragaman *Shannon-Winner* ( $H'$ ) plankton (*Index of Diversity*). Nilai indeks keanekaragaman menunjukkan tingkat kestabilan komunitas biota pada suatu perairan (Fahrur, *et al.*, 2011). Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.6 sebagai berikut:

Tabel 5.6. Kriteria Pencemaran Indeks Shannon dan Wiener

| Derajat Pencemaran   | Indeks Diversitas |
|--|-------------------|
| Komunitas biota tidak stabil (kualitas air tercemar berat)                       | $H' < 1$          |
| Stabilitas komunitas biota sedang (kualitas air tercemar sedang)                 | $1 < H' < 3$      |
| Stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima atau stabil (kualitas air bersih) | $H' > 3$          |

Sumber: Prasiwi, dan Wardhani, E (2018).

Berdasarkan hasil analisa diketahui bahwa nilai Indeks Keanekaragaman pada semua periode pengambilan sampel (Juli, Agustus dan September 2022) berkisar antara 1,175 – 1,470 (Tabel 5.5). Menurut kategori *Shannon-Winner* apabila nilai indeks keanekaragaman  $1 < H' < 3$ , maka dapat dinyatakan kestabilan komunitas biota dalam kategori sedang dan kualitas perairan dikatakan telah tercemar sedang akan tetapi kondisi tersebut relatif masih dapat mendukung untuk perkembangan plankton (Utojo, *et al.*, 2016). Indeks keanekaragaman dapat menggambarkan jumlah plankton yang mampu menyesuaikan diri dengan perairan tersebut, dengan tingginya nilai indeks keanekaragaman maka disimpulkan bahwa semakin banyak spesies yang dapat bertahan hidup pada perairan tersebut (Odum, 1993).

Rendahnya keanekaragaman ini sebagai indikator kemungkinan rusaknya ekosistem perairan rawa Danau Bangkai. Hal ini dimungkinkan karena adanya pendangkalan karena gulma air dan sedimentasi dari air yang masuk melalui hulu sungai Nagara, sungai yang berhubungan langsung dengan perairan rawa Danau Bangkai. Kemungkinan lain karena adanya pencemaran dari limbah yang dibawa oleh sungai Nagara. Walaupun tercemar sedang, perairan rawa Danau Bangkai masih bertahan sebagai habitat ikan gabus, karena setiap tahun selalu bereproduksi, walaupun cenderung menurun. Hal ini merupakan peringatan bagi semua pemangku kepentingan (*stakeholders*) agar secepatnya melakukan tindakan nyata, sehingga ekosistem dan kesehatan habitat serta rantai makanan ikan gabus di perairan rawa ini tetap lestari dan berkelanjutan.

#### **5.1.4. Makrozoobenthos**

Hewan benthos, terutama yang hidupnya menetap di dasar perairan sering dipakai sebagai petunjuk kualitas air suatu perairan, yang disebut dengan indikator biologis untuk pencemaran. Menurut Soegianto (2004), hewan benthos hidupnya relatif menetap dan tidak dapat menghindar dari kontak dengan air limbah atau bahan pencemar, karenanya baik dipakai sebagai petunjuk kualitas air suatu perairan. Hasil analisa laboratorium secara kualitatif dan kuantitatif makrozoobenthos di perairan rawa Danau Bangkai diuraikan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Jenis dan kelimpahan makrozoobenthos di habitat perairan rawa Danau Bangkai

| No.  | Phylum / Genus / Spesies     | Bulan        |               |               |              |
|--|------------------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
|  |                              | Juli         | Agustus       | September     | Rata-rata    |
| <b>I.</b>                                  | <b>Mollusca</b>              |              |               |               |              |
| 1.   | <i>Cellena radiata</i>       | 30           | 44            | 29            | 34,3         |
| 2.   | <i>Bythnia sp</i>            | 15           | 24            | -             | 13,0         |
| 3.   | <i>Pila ammpuacea</i>        | 44           | 62            | 37            | 44,3         |
| 4.   | <i>Polymesoda</i>            | 48           | -             | 15            | 21,0         |
| 5.   | <i>Pormaceae canaliculta</i> | 20           | 44            | 72            | 45,3         |
| <b>II.</b>                                 | <b>Arthropoda</b>            |              |               |               |              |
| 1.   | <i>Chironomus</i>            | 29           | 57            | 29            | 38,3         |
| <b>Kelimpahan (individu/m<sup>2</sup>)</b> |                              | <b>186</b>   | <b>231</b>    | <b>182</b>    | <b>199,7</b> |
| <b>Indeks Keanekaragaman</b>               |                              | <b>1,169</b> | <b>1,025</b>  | <b>1,037</b>  | <b>1,077</b> |
| <b>Indeks Keseragaman</b>                  |                              | <b>1,000</b> | <b>0,847</b>  | <b>0,847</b>  | <b>0,898</b> |
| <b>Indeks Dominansi</b>                    |                              | <b>1,000</b> | <b>0,8438</b> | <b>0,8438</b> | <b>0,896</b> |
| <b>Jumlah Taksa/Jenis</b>                  |                              | <b>6</b>     | <b>5</b>      | <b>5</b>      | <b>5,3</b>   |

Sumber: Data primer yang diolah (2022)

Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 5.8 ditemukan dua jenis phylum yaitu molluska dan arthropoda serta enam genera. Kelas molluska adalah salah satu makrozoobenthos yang mempunyai tubuh lunak dan banyak hidup di perairan air tawar, dan peka terhadap perubahan kualitas perairan (Odum, 1993). Spesies makrozoobenthos pada suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis vegetasi, pH, suhu, nutrisi dan substrat yang terkandung dalam perairan (Athifah, *et al.*, 2019).

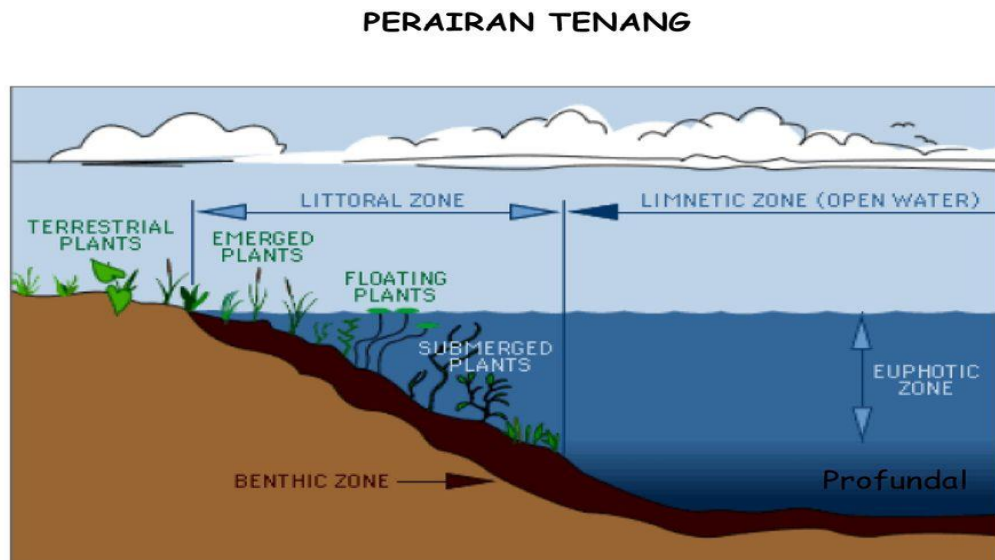
Nilai Indeks Keanekaragaman berkisar antara 1,025–1,169 yang memenuhi kriteria kategori *Shannon-Winner*  $1 < H' < 3$ , sehingga dapat dinyatakan kestabilan komunitas biota dalam kategori sedang dan kualitas perairan dikatakan telah tercemar sedang akan tetapi kondisi tersebut relatif masih dapat mendukung untuk perkembangan biota (Utojo, *et al.*, 2016). Jika dibandingkan dengan indikator fisika dan kimia air yang terukur, indikator biologi seperti makrozoobenthos dapat memantau kualitas lingkungan secara berkelanjutan dan lebih mencerminkan perubahan faktor lingkungan dari waktu ke waktu. Karena organisme ini menghabiskan seluruh hidupnya di lingkungan tersebut, hidupnya relatif menetap, dan apabila dalam lingkungan terjadi pencemaran maka akan

menjadi akumulasi bahan pencemar karena selalu kontak langsung dengan limbah yang masuk ke dalam habitatnya. (Verheyen, 2000).

Makrozoobenthos merupakan makhluk hidup yang berada pada dasar perairan, hidupnya merayap, atau menggali lubang. Jenis dan keanekaragaman makrozobenthos pada perairan sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan, adaptasi masing-masing makrozoobenthos berbeda-beda terhadap lingkungannya. Beberapa makrozoobenthos dapat digunakan untuk indikator kandungan bahan organik di suatu perairan. Akan tetapi setiap mikroorganisme makrozoobenthos memiliki sensitifitas yang berbeda-beda terhadap berbagai macam polutan, dan tidak ada organisme yang dapat ataupun cocok dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui semua jenis bahan pencemar dalam perairan (Waykar dan Deshmukh, 2012).

#### 5.1.5. Tumbuhan Air (Makrophyta)

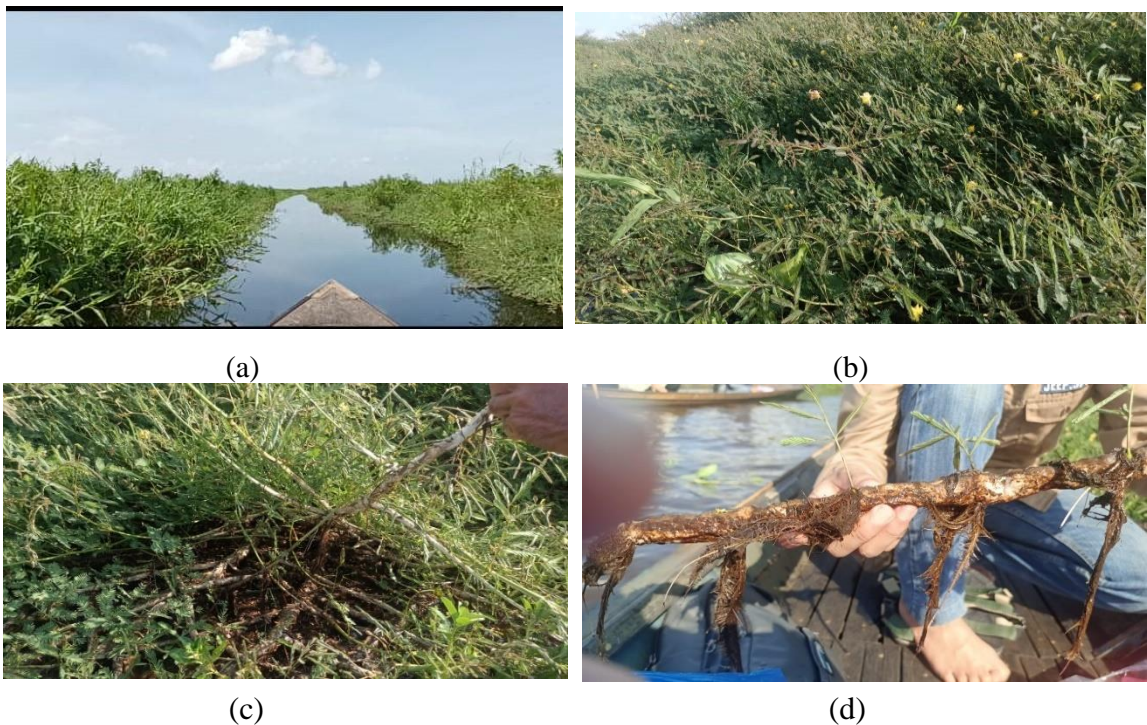
Perairan rawa termasuk ke dalam klasifikasi perairan tenang (lentik) yang membentuk zona darat, zona peralihan dan zona perairan, maka rawa dan perairan rawa terbagi dalam zona-zona seperti yang tersaji dalam Gambar 5.4. berikut ini:



Gambar 5.4. Zona-zona perairan tenang berdasarkan jenis tumbuhan air  
Sumber : Syaifullah (2017)

Berdasarkan identifikasi dan inventarisasi dengan survei terbatas secara langsung dan informasi penduduk setempat didapat data tumbuhan air di wilayah rawa Danau bangkai, berdasarkan zona di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

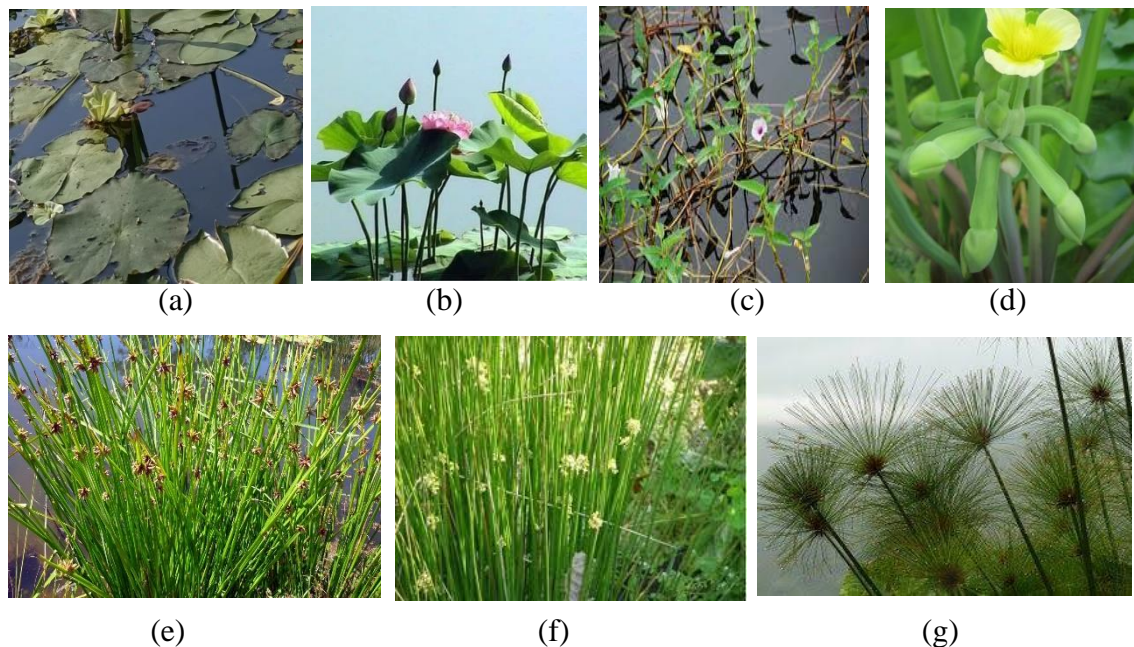
1. Zona tumbuhan teristrial (*Terristrial Plants*), yaitu zona tumbuhan darat yang berbatasan dengan perairan. Zona ini didominasi oleh semak-semak yang banyak ditumbuhi berbagai jenis rumput-rumputan.
2. Zona *Emerged Plants*, yaitu zona tumbuhan air yang daunnya berada di permukaan atau menyembul di atas permukaan air, sementara batangnya tinggi dan akarnya menghujam ke substrat di dasar air. Di perairan rawa Danau Bangkai zona ini didominasi oleh tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica* Linn). Sebenarnya tanaman putri malu ini adalah tanaman darat, tetapi di perairan rawa Danau Bangkai mendominasi menghuni pada zona *emerged plants*. Tumbuhan putri malu ternyata mampu beradaptasi tumbuh di perairan, di mana walaupun akarnya menghujam di tanah dasar, batangnya membentuk seperti “gabus”, yang berfungsi sebagai “pelampung” (lihat Gambar 5.5.).



Gambar 5.5. Tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica* Linn); (a) sebagai gulma mendominasi perairan rawa Danau Bangkai; (b) putri malu dengan bunganya; (c) batang yang terapung di air dan (d) batang seperti gabus, sehingga terapung

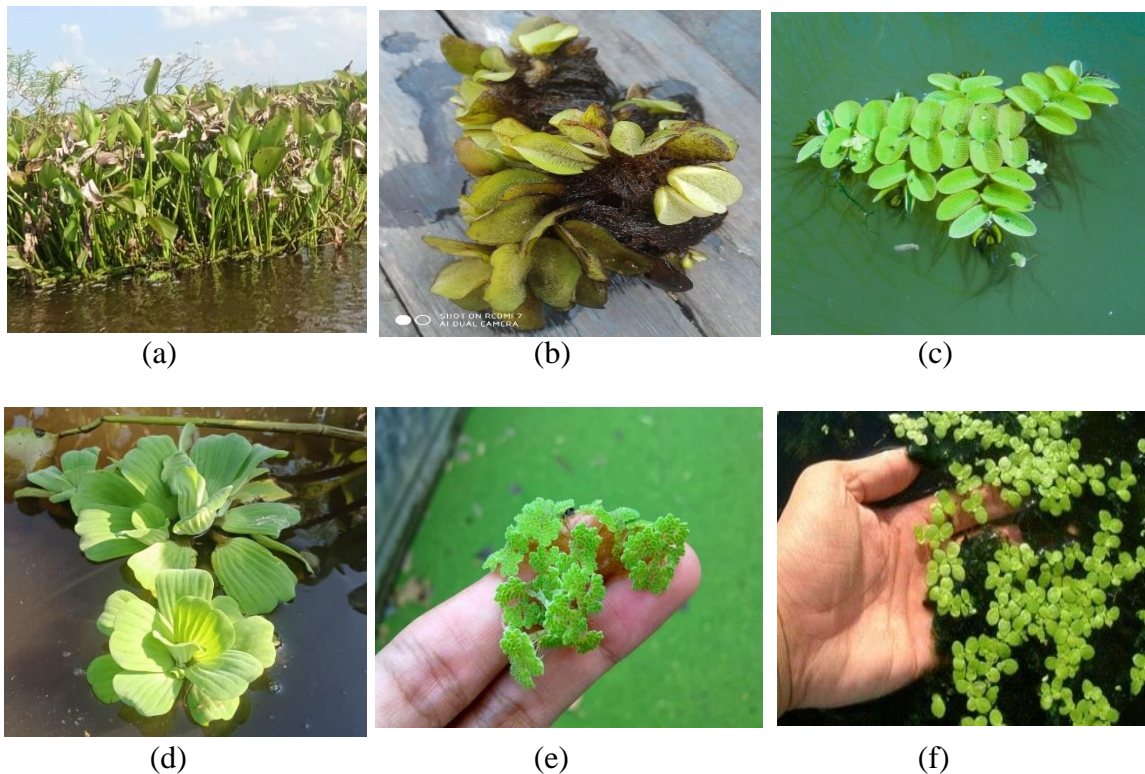


Tumbuhan putri malu memiliki akar tunggang berwarna putih kekuningan dengan diameter akar tidak lebih dari 5 mm. Batang putri malu berbentuk bulat, berbulu, dan berduri (Kumar et al., 2009). Di perairan rawa Danau Bagkau, tanaman putri malu ini merupakan masalah besar bagi habitat biota perairan karena semakin hari, daya tutupnya semakin besar. Sekarang ini diperkirakan luas perairan rawa Danau Bangkau ini diperkirakan hanya tersisa 40%, 60% tertutup oleh tanaman putri malu. Akibat penutupan ini daerah penangkapan (*fishing ground*) ikan-ikan rawa menyempit, mengganggu perkembangbiakkan ikan dan biota air lainnya dan menjadikan perairan berkurang kesuburannya. Dalam rangka mengatasi gulma putri malu ini, maka sementara ini tidak ada jalan lain disarankan untuk dilakukan secara mekanis, dengan membuat mesin terapung untuk merontokkan gulma putri malu tersebut dan sampahnya dapat diangkut ke daratan untuk diolah menjadi pupuk kompos. Tanaman lain sebagai *emerged plants* adalah teratai (*Nymphaea* sp), lotus (*Nelumbo nucifera*) kangkung air (*Ipomoea aquatica*), genjer wewean (*Limnocharis flava*), bundung (*Scirpus grassous*) dan mendong (*Fimbristylis globolusa*) (Gambar 5.6).



Gambar 5.6. Tanaman air *emerged plants* yang teridentifikasi di perairan rawa Danau Bangkau; (a) teratai (*Nymphaea* sp); (b) lotus (*Nelumbo nucifera*); (c) kangkung air (*Ipomea aquatica*); (d) genjer wewean (*Limnocharis flava*); (e) bundung (*Scirpus grassous*); (f) mendong (*Fimbristylis globolusa*) dan (g) Siperus (*Cyperus papyrus*)

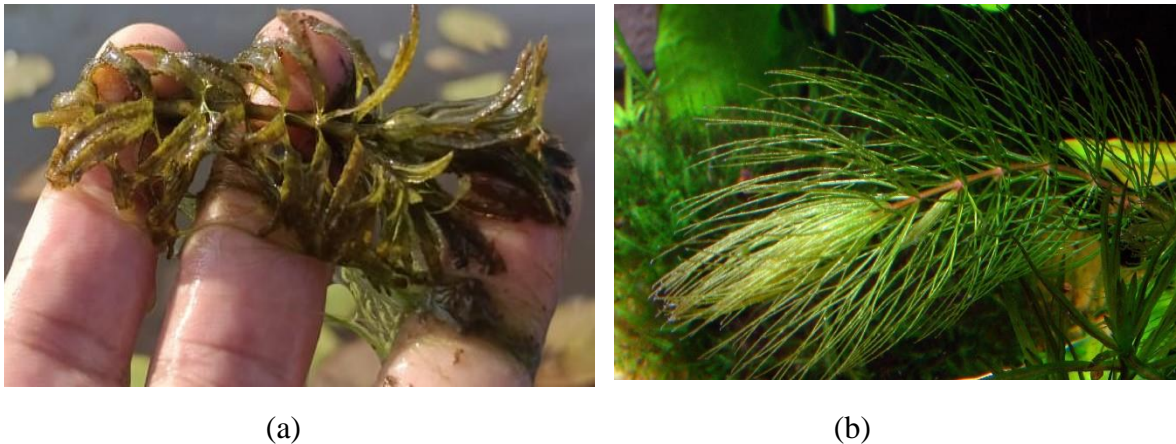
3. *Zona Floating Plants*, yaitu zona tanaman air yang daunnya menyembul di permukaan air dengan akar yang menggantung di air. Jenis tanaman yang mendiami zona floating plants di perairan rawa Danau Bangkai meliputi eceng gondok (*Eichornia crassipes*), kiambang (*Salvinia molesta*, *Salvinia natans*), kiapu (*Pistia sp*), azolla (*Azolla pinnata*), gulma itik (*Lemna purpusilla*) (Gambar 5.7)



Gambar 5.7. Tanaman air *Floating Plants*: (a) Eceng gondok (*Eichornia crassipes*); (b) Kiambang (*Salvinia molesta*); (c) Kiambang (*Salvinia natans*); (d) Kiapu (*Pistia sp*); (e) Azolla (*Azolla pinnata*) dan (f) gulma itik (*Lemna purpusilla*)

4. *Zona Submerged Plants*, yaitu yang keseluruhannya baik daun, batang dan akar terendam di bawah permukaan air, di mana akar menjangkau substratnya di dasar air. Hanya ada dua jenis yang teridentifikasi *submerged plants* ini di perairan rawa Danau Bangkai, yaitu ganggang (*Hydrilla verticillata*) dan ceratophylum (*Ceratophyllum demersum*) (Gambar 5.8). Menurut Goldsboroungh dan Kemp (1988), produksi primer tumbuhan tipe habitat terendam (submersed) merupakan sumber utama bahan organik yang penting untuk

kehidupan ekosistem perairan. Distribusi serta seluruh produksi dari tumbuhan tipe ini sangat berhubungan dengan penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan.



Gambar 5.8. Tanaman air submerged plants yang teridentifikasi di perairan rawa Danau Bangkai; (a) ganggang (*Hydrilla verticillata*) dan (b) *Ceratophyllum demersum*

Menurut Latifah (2015), tumbuhan air jika terkendali akan berfungsi positif bagi ekosistem perairan diantaranya adalah berfungsi: (1) sumber makanan bagi konsumen primer (antara lain ikan herbivora); (2) mengatur aliran air atau membersihkan air yang tercemar; (3) tempat memijah ikan, serangga dan hewan lainnya. Tumbuhan air dapat berfungsi pula sebagai penghasil energi pada ekosistem perairan dan membantu pemulihan (remediasi) kualitas perairan yang tercemar (Suraya, 2019). Fungsi lainnya adalah sebagai pelindung bagi ikan dari serangan ikan buas dan atau sebagai tempat menempelkan telurnya (Marson, 2006).

Fungsi-fungsi tumbuhan air tersebut tidak sepenuhnya berjalan dengan baik, karena adanya dominansi dari tumbuhan air putri malu (*Mimosa pudica* Linn) yang sangat pesat pertumbuhannya dan perkembangannya, sehingga merupakan gulma utama di perairan rawa Danau Bangkai. Tumbuhan air mempunyai dampak negatif apabila jumlahnya terlampaui banyak karena dapat mengakibatkan pendangkalan, menyumbat saluran air, menghambat proses fotosintesis tumbuhan air lainnya, menghambat transportasi dan bila malam hari akan menurunkan kadar oksigen terlarut dalam air (Marson, 2006). Gangguan tumbuhan air terhadap perikanan adalah terganggunya keseimbangan antara kesuburan perairan,

produksi primer dan produksi ikan. Kalau produksi primer yang terbatas itu kemudian mengumpul seara tidak berimbang dalam bentuk gulma air, maka produksi primer bentuk lain seperti plankton dan algae akan berkurang (Dewiyanti, 2012). Selain itu menurut Faqih (2014), peningkatan populasi gulma air juga menyebabkan kerugian berupa semakin cepatnya laju kehilangan air karena proses evapotranspirasi.

Tingginya dominansi tanaman putri malu di perairan rawa Danau Bangkai menyebabkan tertutupnya kawasan perairan (diperkirakan menutupi 60% perairan). Hal ini mengakibatkan terbatasnya penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan dan mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya (Dewiyanti, 2012). Kehadiran spesies tumbuhan putri malu yang menutupi 60% perairan menghalangi pertumbuhan jenis-jenis tumbuhan air lainnya (Dewi et al, 2018).

#### **5.1.6. Kualitas Air**

Menurut Boyd (2002), kualitas air secara luas dapat diartikan sebagai setiap faktor fisik, kimiawi dan biologi yang mempengaruhi manfaat penggunaan air bagi manusia baik langsung ataupun tidak langsung. Untuk keperluan budidaya perairan kualitas air adalah setiap peubah (*variabel*) yang mempengaruhi pengelolaan dan kelangsungan hidup, kembang biak, pertumbuhan atau produksi ikan/udang. Variabel ini sudah tentu sangat banyak jumlahnya, namun hanya beberapa saja yang memegang peranan penting dalam budidaya perairan.

Mackinnon *et al.* (2001) mengatakan bahwa kualitas air dapat berubah-ubah, namun masih dapat ditolerir bagi kehidupan akuatik, tetapi apabila batas toleransi ini tidak dapat lagi dipenuhi, maka dikatakan kualitas air tergolong “buruk” yang dicirikan dengan adanya gangguan pada pola tingkah laku dan fisiologis bahkan menyebabkan kematian biota perairan. Selanjutnya Darmono (2001) menyatakan kualitas air yang tidak memenuhi syarat dalam budidaya perairan menyebabkan penurunan produksi ikan dan akibatnya keuntungan yang diperoleh juga akan menurun.

Beberapa parameter kualitas air seperti suhu air, pH air, kandungan oksigen terlarut dan kecerahan diukur secara *in situ* dan dengan alat Horiba W 10, sedangkan parameter kandungan amoniak, TSS, BOD dan COD diukur secara *eks situ* dianalisa

dilaboratorium dengan peralatan spektrofotometer. Hasil pengukuran dan analisa beberapa parameter kualitas air sebagai refresentasi kondisi limnologis habitat ikan gabus disajikan pada Lampiran 3 dan diringkaskan pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8. Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air di perairan rawa Danau Bangkai selama periode Juli s/d Oktober 2022

| No. | Parameter               | Periode Bulan |               |               |               |
|-----|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|     |                         | Juli          | Agustus       | September     | Oktober       |
| 1.  | Suhu perairan (°C)      | 29,5 - 30,3   | 31,0 - 33,6   | 30,2 - 33,3   | 33,7 - 34,7   |
| 2.  | pH                      | 6,12 - 6,42   | 5,98 - 6,29   | 6,42 - 6,62   | 6,54 - 6,69   |
| 3.  | Oksigen terlarut (mg/L) | 3,68 - 4,85   | 3,62 - 4,30   | 3,06 - 4,61   | 3,98 - 4,12   |
| 4.  | Ammoniak (mg/L)         | 0,15 - 0,25   | 0,12 - 0,16   | 0,12 - 0,23   | 0,11 - 0,15   |
| 5.  | Kecerahan (cm)          | 1,05 - 1,64   | 1,15 - 1,93   | 1,10 - 1,70   | 1,55 - 1,64   |
| 6.  | TSS (mg/L)              | 7 - 14        | 6 - 12        | 10 - 17       | 13 - 18       |
| 7.  | BOD (mg/L)              | 15,32 - 23,42 | 15,32 - 24,32 | 26,56 - 28,20 | 20,42 - 22,56 |
| 8.  | COD (mg/L)              | 23,29 - 24,24 | 24,24 - 26,14 | 24,34 - 28,32 | 23,22 - 24,68 |

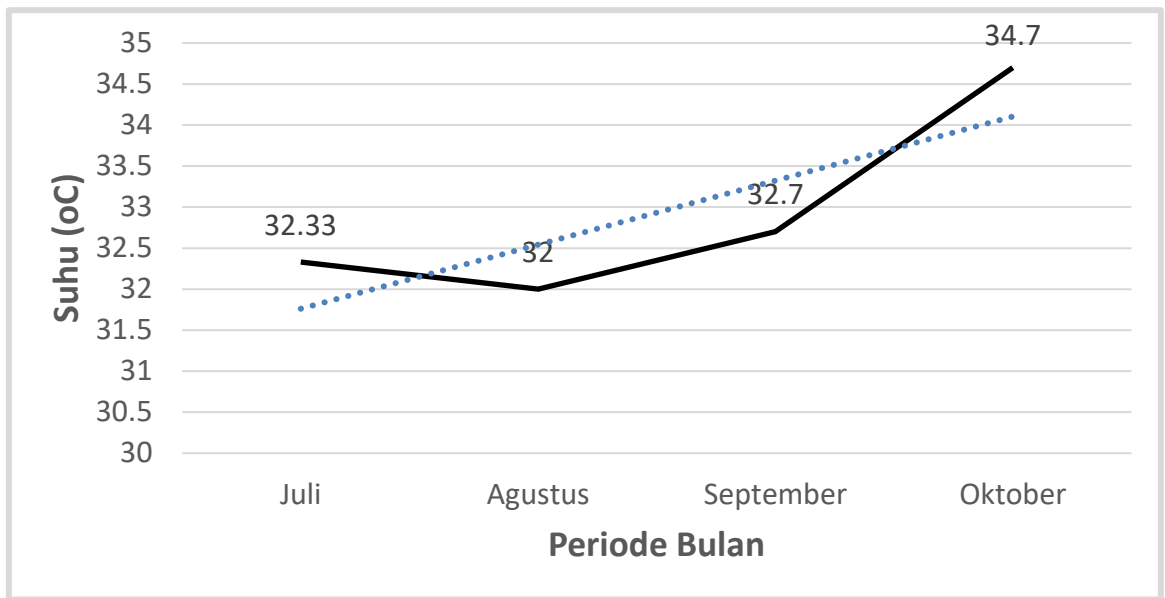
Sumber: Data primer yang diolah (2022)

#### 5.1.6.1. Suhu Perairan

Berdasarkan Tabel 5.8., suhu perairan rawa Danau Bangkai dari periode bulan Juli sampai dengan September 2022 tidak mengalami fluktuasi yang lebar, yaitu berkisar antara 29,5 – 34,70°C. Ikan merupakan hewan berdarah dingin sehingga metabolisme dalam tubuh tergantung pada suhu lingkungannya, termasuk kekebalan tubuhnya. Suhu luar atau eksternal yang berfluktuasi terlalu besar akan berpengaruh pada sistem metabolisme. Pertumbuhan ikan yang baik memerlukan suhu perairan optimal 25 - 29 °C dan perbedaan suhu pada siang dan malam hari tidak lebih dari 5 °C. Dengan demikian, hasil pengukuran suhu yang didapat pada penelitian ini tidak optimal, namun masih dalam batas toleransi untuk berkembang tumbuhnya ikan gabus. Menurut Chairuddin (2000), ikan gabus tahan terhadap suhu yang ekstrem dimana hasil pengamatan pada musim kemarau mampu bertahan pada perairan dangkal yang panas, bahkan mampu bertahan pada lumpur. Dalam perairan yang tidak terlalu dalam dan tidak terlalu besar, temperature perairan utamanya dipengaruhi oleh sinar matahari dan angin (Utomo dan Chalif, 2014). Selanjutnya dikatakan oleh Makmur dan Fahrur (2011), perubahan suhu yang terjadi di dalam perairan

berpengaruh pada proses kimia, fisika, dan biologi perairan. Suhu air yang meningkat pada skala tertentu akan mempercepat pertumbuhan makhluk hidup pada perairan (Ridwan, et al., 2016), akan tetapi jika batas tersebut terlewati maka akan menyebabkan kematian pada makhluk hidup di perairan.

Dalam rangka analisis fluktuasi suhu perairan per periode bulan dari bulan Juli s/d Oktober 2022 di perairan rawa Danau Bangkai, berikut ini disajikan grafik (Gambar 5.9) berikut ini:



Gambar 5.9. Grafik rata-rata perubahan suhu perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

Grafik pada Gambar 5.9. di atas menunjukkan bahwa suhu perairan cenderung terus meningkat seiring dengan bertambahnya periode bulan. Peningkatan suhu perairan ini dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan durasi penyinaran, di mana memasuki musim kemarau tentu intensitas dan durasi penyinaran matahari semakin lama dan menjadikan suhu perairan menjadi meningkat.

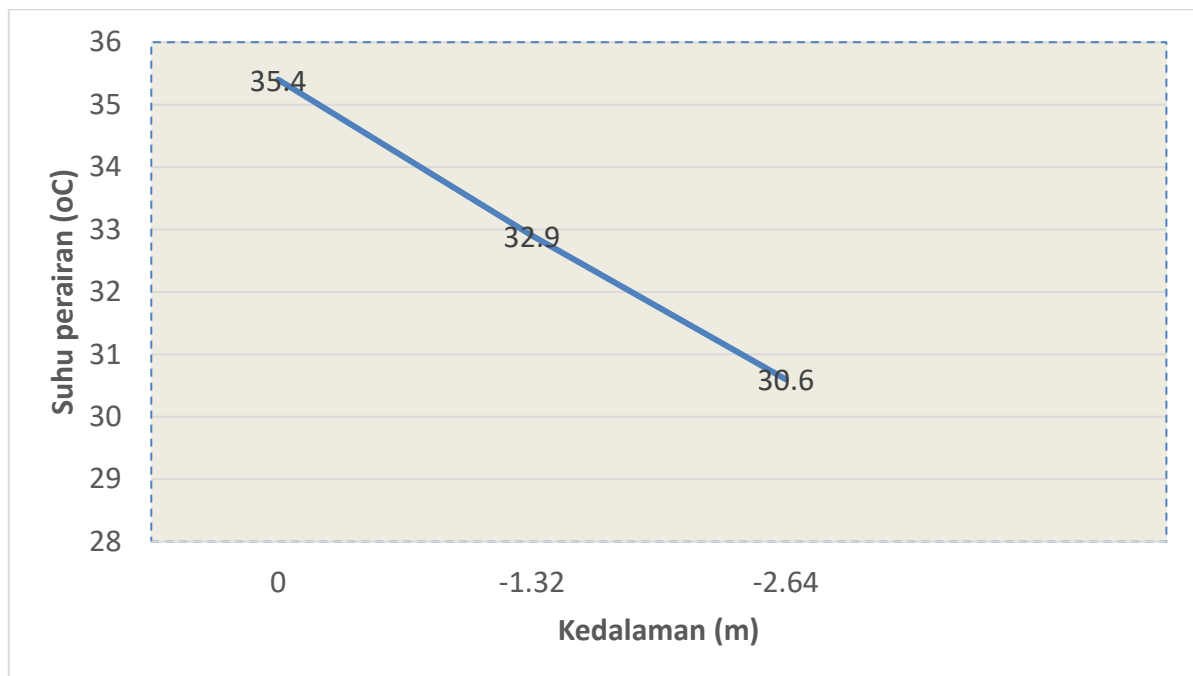
Perbedaan suhu perairan secara vertikal dapat menyebabkan stratifikasi, sehingga muncul zona-zona berdasarkan stratifikasi suhu. Data pengukuran suhu secara vertical tersebut disajikan pada Tabel 5.9. dan rata-ratanya disajikan secara grafik pada Gambar 5.10. berikut ini:

Tabel 5.9. Data suhu perairan yang diukur secara vertikal di perairan rawa Danau Bangkau

| Titik 1       |           | Titik 2       |           | Titik 3       |           | Rata-rata     |           |
|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|
| Kedalaman (m) | Suhu (°C) | Kedalaman (m) | Suhu (°C) | Kedalaman (m) | Suhu (°C) | Kedalaman (m) | Suhu (°C) |
| 0             | 34,9      | 0             | 34,7      | 0             | 36,7      | 0             | 35,4      |
| 1,60          | 34,7      | 1,20          | 33,6      | 1,15          | 30,5      | 1,32          | 32,9      |
| 3,20          | 31,1      | 2,40          | 31,2      | 2,30          | 29,4      | 2,64          | 30,6      |

Catatan; suhu udara 33,4°C.

Sumber: Data primer yang diolah (2022)



Gambar 5.10. Grafik hubungan kedalaman dengan suhu di perairan rawa Danau Bangkau

Grafik menunjukkan bahwa semakin dalam suatu perairan, suhu perairannya semakin menurun. Hal ini karena adanya pengaruh intensitas cahaya matahari yang menembus kolom perairan, di mana semakin bertambahnya kedalaman perairan, semakin kurang intensitas cahaya yang masuk. Berdasarkan Tabel 5.9 didapat hasil pengukuran secara vertikal rata-rata suhu air di permukaan (kedalaman 0 m) adalah 35,4°C dan di tengah (kedalaman 1,32 m) 32,9°C dan di dasar perairan (kedalaman 2,64 m) 30,6°C. Jika dihitung, didapat cukup lebar kisaran perbedaan suhu perairan dipermukaan dengan di

dasar perairan mencapai  $5,2^{\circ}\text{C}$ . Perbedaan yang cukup mencolok ini diduga diakibatkan perairan yang keruh, sehingga cahaya matahari tidak mampu menembus terlalu dalam pada kolom perairan dan menjadikan suhu pada kedalaman tertentu dan di dasar perairan rawa monoton Danau Panggang ini berbeda signifikan dengan suhu di permukaan air.

Berdasarkan adanya perbedaan suhu yang terdapat pada setiap kedalaman air, Effendi (2003) membedakan perairan tenang (termasuk perairan rawa) secara vertikal menjadi 3 stratifikasi, yaitu :

1. Epilimnion merupakan lapisan bagian atas dari perairan danau. Lapisan ini merupakan bagian yang hangat dari kolom air dengan keadaan suhu yang relatif konstan.
2. Metalimnion atau Thermoklin. Lapisan ini berada disebelah bawah lapisan epilimnion. Pada lapisan ini perubahan suhu secara vertical relatif besar, dimana setiap penambahan kedalaman 1 meter, terjadi penurunan suhu air sekitar  $1^{\circ}\text{C}$ .
3. Hypolimnion adalah lapisan paling dalam dari perairan danau, yang terletak disebelah bawah lapisan termoklin. Lapisan ini mempunyai suhu yang lebih dingin dan perbedaan suhu vertical relatif kecil, massa airnya stagnan, tidak mengalami pencampuran dan memiliki kekentalan air (densitas) lebih besar.

Stratifikasi suhu merupakan fenomena fisika yang terjadi di kolom air dan berperan penting dalam pengaturan proses kimia dan biologi. Kekuatan stratifikasi suhu sangat bergantung pada perubahan intensitas cahaya dan kecepatan angin (Jasalesmana et al., 2018). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan suhu udara mengakibatkan peningkatan suhu lapisan epilimnion (Magee dan Wu, 2017), peningkatan kekuatan stratifikasi dan periode stratifikasi serta mengubah kedalaman lapisan termoklin (Remfler et al., 2010). Stratifikasi akan menghilang pada saat energi panas matahari tidak cukup besar untuk membentuk stratifikasi, sehingga energi kinetik turbulen di dalam air yang dihasilkan oleh kenergi kinetik angin akan menggerakkan air yang lebih hangat dari lapisan atas menuju ke lapisan bawah (Tuan et al., 2009). Stratifikasi kolom air merupakan lapisan-lapisan pada perairan dalam hal ini laut yang terbentuk dengan karakteristik fisik tertentu seperti suhu, salinitas, densitas, dan tekanan. Stratifikasi suhu terjadi secara vertical, dimana pada kedalaman tertentu karakteristiknya akan berbeda dengan kedalaman lainnya. Pelapisan ini juga menunjukkan kestabilan massa air tersebut (Stewart, 2003). Secara umum, densitas



(kerapatan) massa air akan meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman, di mana densitas air dipengaruhi oleh suhu perairan. Dalam kondisi tidak adanya gangguan, massa air yang memiliki densitas rendah akan selalu berada di atas massa air yang berdensitas tinggi.

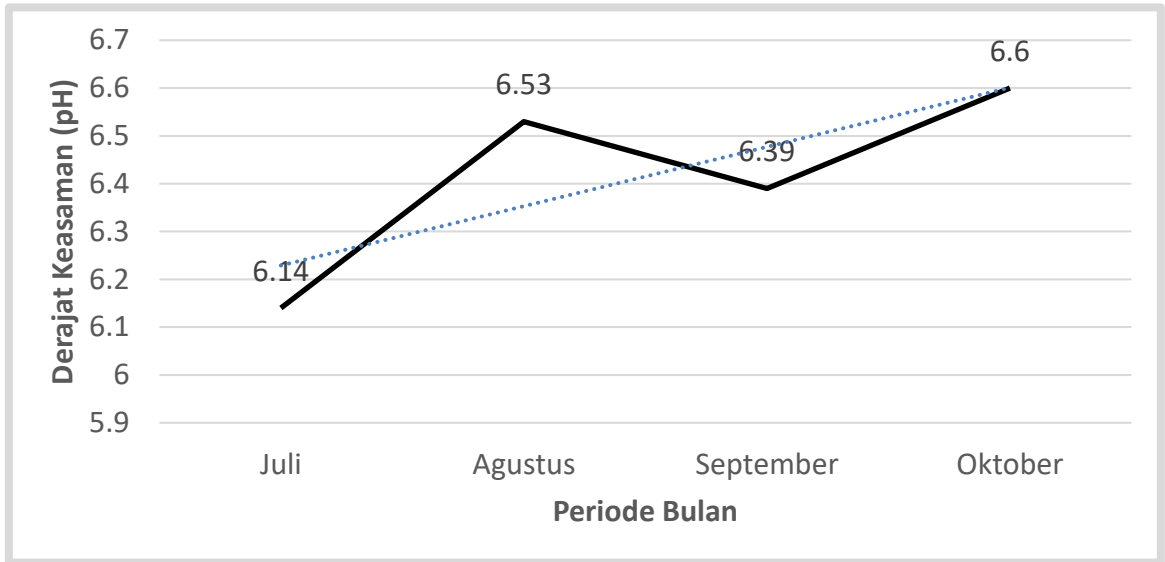
Setiap perubahan suhu cenderung untuk mempengaruhi banyaknya proses kimiawi yang terjadi secara bersamaan pada jaringan tanaman dan hewan, karenanya juga mempengaruhi biota secara keseluruhan. Contohnya pada proses penetasan telur ikan, suhu sangat berpengaruh terhadap lama waktu inkubasi telur (Harlina, 2021). Suhu perairan berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Effendie, 2003). Stratifikasi suhu secara vertikal mempengaruhi pengadukan air pada permukaan air dan mempengaruhi terhadap proses fisik, kimia dan biologi di perairan tersebut (Kusumaningtyas, 2014).

#### **5.1.6.2. Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) air merupakan faktor pembatas pada pertumbuhan ikan dan jasad renik (plankton). Kisaran pH perairan yang cocok untuk budidaya ikan di perairan umum (sungai, rawa, danau atau waduk) tergantung pada jenis ikan yang dipelihara. Tetapi secara umum setiap jenis ikan menghendaki kisaran pH antara 5 – 8. Perubahan pH perairan secara mendadak hingga menjadi 4,6 dapat menyebabkan ikan tidak tahan hidup.

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada habitat ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai berkisar antara 5,98 – 6,69. Hasil pengukuran pH ini menunjukkan suasana perairan rawa relatif tidak terlalu asam, seperti pada rawa monoton lainnya yang dapat mencapai di bawah 4,0. Ikan gabus termasuk kelompok *black fish* (ikan rawa) yang toleran terhadap pH asam dan konsentrasi karbondioksida yang tinggi (Utomo dan Krismono, 2006; Sulistiyarto *et.al.*, 2007). Ikan rawa dapat bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi karbon dioksida yang tinggi. Hal ini dikarenakan haemoglobin pada darahnya memiliki afinitas yang tinggi terhadap oksigen dan sensitifitas yang rendah terhadap karbondioksida (Sulistiyarto *et. al.*, 2007).

Secara periode bulanan mulai bulan Juli sampai dengan Oktober 2022 telah dilakukan analisis perubahan pH perairan yang berhubungan dengan periode bulanan dan hasilnya disajikan pada grafik (Gambar 5.11.)



Gambar 5.11. Grafik rata-rata pH perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

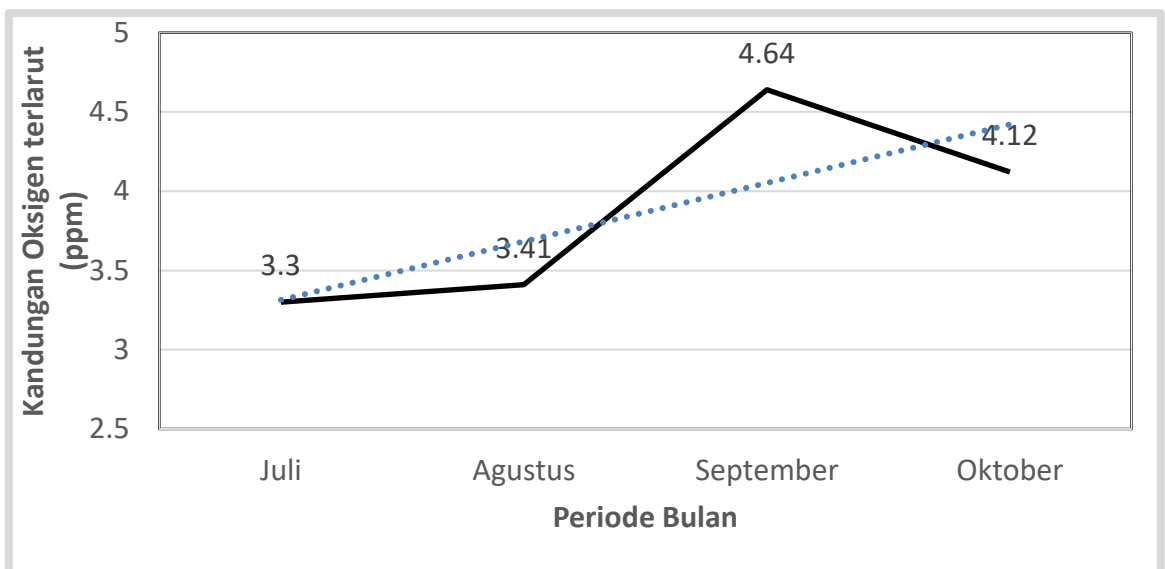
Hasil penggambaran pH perairan yang diukur per periode bulanan, didapat bahwa pH perairan berfluktuatif dengan kisaran sempit, sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap perairan rawa Danau Bangkai. Akan tetapi walaupun demikian, terjadi peningkatan pH ke arah dari asam ke arah netral. Hal ini dimungkinkan karena perbaikan kualitas air, akibat dari adanya suplai air pada musim hujan.

#### **5.1.6.3. Kandungan Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)**

Berdasarkan hasil pengukuran dalam periode bulan Juli sampai dengan Oktober 2022 didapat kandungan oksigen terlarut di perairan rawa Danau Bangkai berkisar antara 3,06 – 4,85 mg/L. Kandungan oksigen yang demikian sudah cukup untuk mendukung habitat ikan gabus di perairan tersebut. Namun demikian kebutuhan optimum oksigen terlarut bagi ikan pada umumnya tidak boleh kurang dari 5 mg/L (Effendie, 2003). Namun demikian, karena ikan gabus adalah ikan hitaman, maka dapat bertahan pada oksigen yang relatif rendah. Ikan gabus dapat bertahan hidup pada keadaan oksigen terlarut di perairan

sangat rendah sampai di bawah 2 mg/L. Bahkan saat kemarau, ikan gabus mampu bertahan pada air yang berlumpur sekalipun (Chairuddin, 2000). Ikan gabus termasuk jenis ikan rawa yang dapat mengambil oksigen langsung dari udara (*breathing fishes*). Kebutuhan oksigen terlarut untuk kehidupan ikan bervariasi, tergantung pada jenis, stadium dan aktivitas ikan (Wahyuni dan Zakaria, 2018).

Berikut adalah data fluktuatif kandungan oksigen terlarut per periode bulan dari Juli sampai dengan Oktober 2022, yang disajikan secara grafik pada Gambar 5.12.



Gambar 5.12. Grafik rata-rata kandungan oksigen terlarut perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

Kandungan Oksigen terlarut (*Dissolved oxygen*) berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke dalam badan air (Effendi, 2001). Sumber utama oksigen dalam perairan adalah hasil difusi langsung dari udara, terbawa oleh air hujan dan hasil fotosintesis tanaman berhijau daun (Wazzan, 2020).. Kandungan oksigen terlarut dalam air dapat berkurang terutama untuk pernafasan organisme dalam perairan, perombakan bahan organik dan terhalangnya proses difusi akibat terjadinya *blooming* plankton (Maniagati et al, 2013).

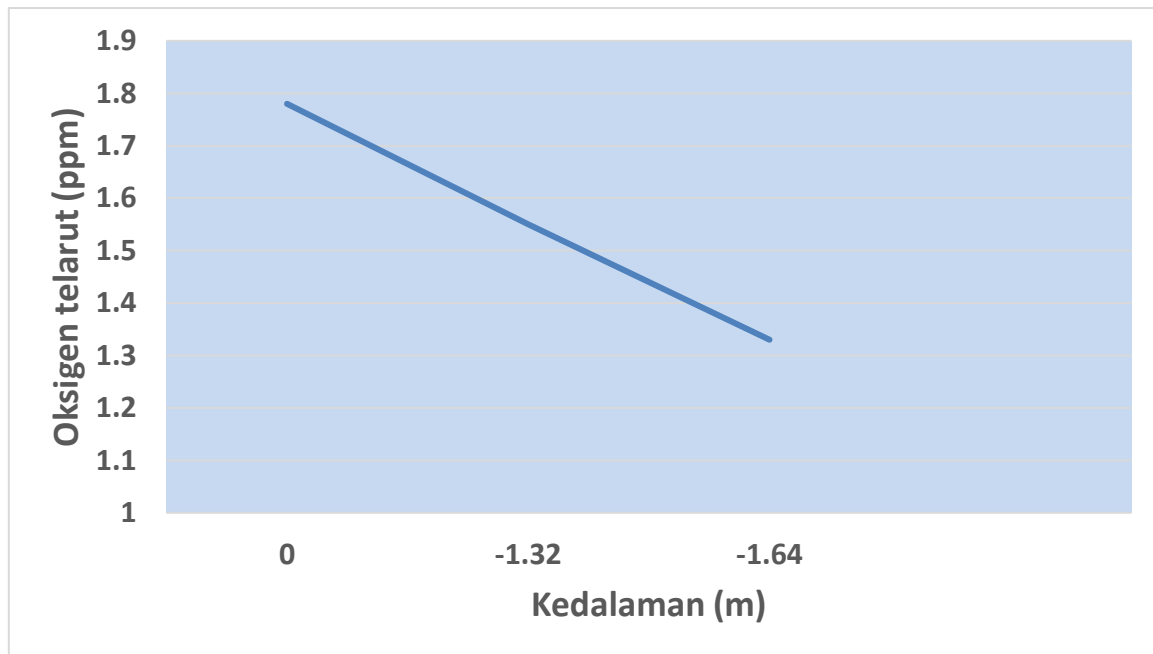
Dalam rangka mengetahui stratifikasi kandungan oksigen terlarut di perairan rawa Danau Bangkau, berikut ini adalah data pengukuran *in situ* kandungan oksigen terlarut secara vertikal yang disajikan pada Tabel 5. 10.

Tabel 5.10. Data kandungan oksigen terlarut yang diukur secara vertikal di perairan rawa Danau Bangkau

| Titik 1       |          | Titik 2       |          | Titik 3       |          | Rata-rata     |          |
|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|
| Kedalaman (m) | DO (ppm) | Kedalaman (m) | DO (ppm) | Kedalaman (m) | DO (ppm) | Kedalaman (m) | DO (ppm) |
| 0             | 1,41     | 0             | 1,78     | 0             | 2,08     | 0             | 1,76     |
| 1,60          | 1,40     | 1,20          | 1,73     | 1,15          | 1,53     | 1,32          | 1,55     |
| 3,20          | 1,29     | 2,40          | 1,24     | 2,30          | 1,45     | 2,64          | 1,33     |

Sumber: Data primer yang diolah (2022)

Berikut penyajian dalam bentuk grafik hubungan antara kedalaman (vertikal) dengan stratifikasi kandungan oksigen terlarut yang disajikan pada Gambar 5.10.



Gambar 5.13. Grafik hubungan antara kedalaman perairan dengan kandungan oksigen terlarut di perairan rawa Danau Bangkau

Berdasarkan Tabel 5.10 dan Gambar 5.10 di atas, maka kandungan oksigen terlarut semakin menurun dengan semakin meningkatnya kedalaman suatu perairan, dalam artian terjadi stratifikasi kandungan oksigen secara vertikal. Pada permukaan perairan kandungan oksigen terlarutnya masih rata-rata 1,76 ppm, di tengah kedalaman menurun menjadi rata-rata 1,55 ppm dan di dasar perairan menurun lagi menjadi rata-rata 1,33 ppm. Fenomena ini disebabkan adanya penurunan intensitas cahaya, jika melalui suatu kedalaman perairan, sehingga proses fotosintesis plankton yang menghasilkan oksigen terlarut juga akan semakin berkurang, seiring dengan berkurangnya intensitas cahaya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sidabutar (2019), di mana diperoleh semakin meningkatnya kedalaman perairan, maka semakin rendah kandungan oksigen terlarut, karena berkurangnya proses fotosintesis yang memerlukan suplai cahaya matahari. Proses fotosintesis akan optimal, jika juga didukung oleh banyaknya nutrient yang teraduk ke dalam badan air yang lebih atas, sehingga nutrient tersebut dapat dimanfaatkan oleh proses fotosintesis dalam menghasilkan oksigen terlarut.

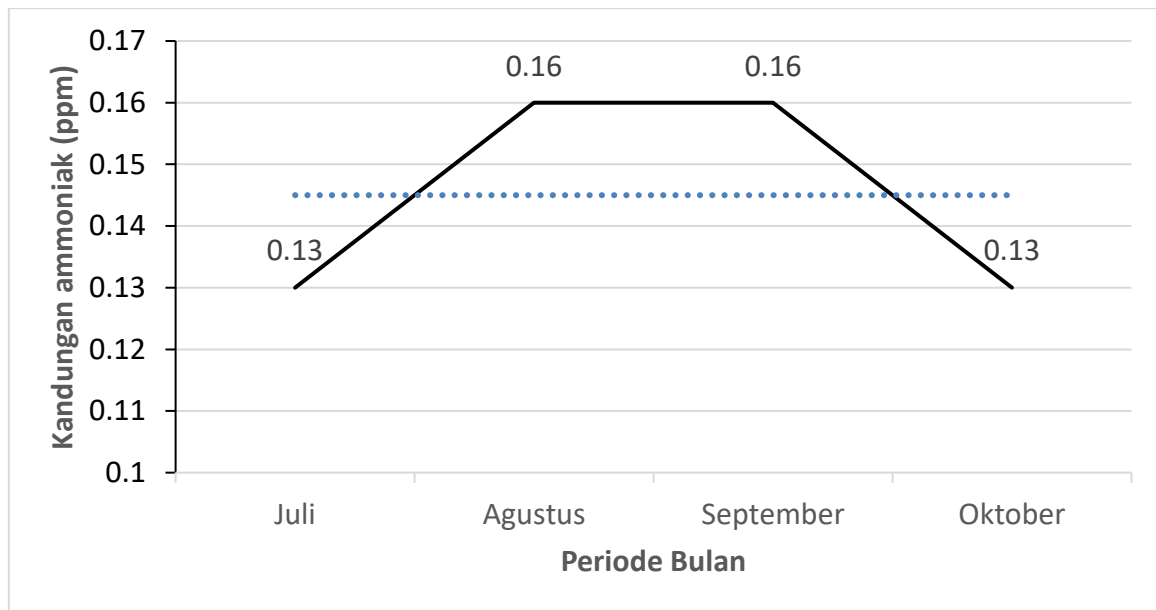
Menurut Schmittou (2000), sebagian besar (90 – 95%) oksigen yang masuk ke dalam perairan tenang (lentik) melalui proses fotosintesis, kemudian melalui difusi dari udara, dan yang paling kecil adalah melalui aliran air yang memasuki badan perairan. Faktor pengontrol yang mempengaruhi kecepatan proses fotosintesis dan konsentrasi oksigen terlarut di perairan adalah suhu, konsentrasi nutrient, spesies dari fitoplankton, kelimpahan plankton, turbulensi dan faktor lainnya (Boyd, 1992). Menurut Widiyastuti (2004), oksigen terlarut di perairan dimanfaatkan oleh tumbuhan air (termasuk fitoplankton) dan biota air lainnya dalam proses respirasi, serta mikroba untuk mendekomposisi bahan organik. Penggunaan oksigen terlarut di perairan untuk respirasi plankton dan mikroorganisme perairan lainnya mencapai 72%, untuk ikan hanya tersedia 22%, digunakan untuk respirasi organisme dasar 2,9% dan sisanya 3,1% lepas ke udara.

#### **5.1.6.4. Kandungan Ammoniak**

Perairan umum yang mengandung kadar ammoniak yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan ikan dan biota perairan lainnya, bahkan dapat bersifat racun yang mematikan ikan. Kadar ammoniak dalam perairan dihasilkan dari penguraian penumpukan limbah di dasar perairan dan dari tubuh ikan yang mengeluarkan ammoniak bersama kotorannya.

Ammoniak dapat memiliki apa yang disebut sebagai efek sub lethal (Hargreaves dan Tucker, 2024), di mana konsentrasi yang lebih rendah mungkin tidak membunuh atau berdampak buruk terhadap ikan dalam waktu singkat, tetapi konsentrasi yang sama dapat membunuh atau merusak kehidupan biota air dalam waktu panjang (Levit, 2010).

Hasil pengukuran kandungan ammoniak pada periode bulan Juli sampai dengan Oktober 2022 di perairan rawa Danau Bangkau disajikan pada Grafik (Gambar 5.14.) berikut ini:



Gambar 5.14. Grafik rata-rata kandungan ammoniak di perairan rawa Danau Bangkau per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

Dari grafik di atas terlihat bahwa kandungan ammoniak selama 4 bulan dalam masa penelitian relatif tidak terjadi perubahan yang signifikan, di mana secara keseluruhan berkisar antara 0,12 – 0,23 ppm. Kandungan ammoniak pada kisaran ini, jauh di bawah 2 ppm, di mana menurut Boyd (2000), kandungan ammoniak 2 ppm sudah dapat mematikan beberapa jenis ikan. Dengan demikian, habitat perairan rawa sebagai habitat ikan gabus masih tidak tercemar oleh rombakan bahan-bahan organik maupun sisa-sisa ekskresi dari organisme yang hidup di dalamnya. Kandungan ammoniak bukan merupakan masalah pada perairan rawa habitat ikan gabus sebagai lokasi penelitian ini.

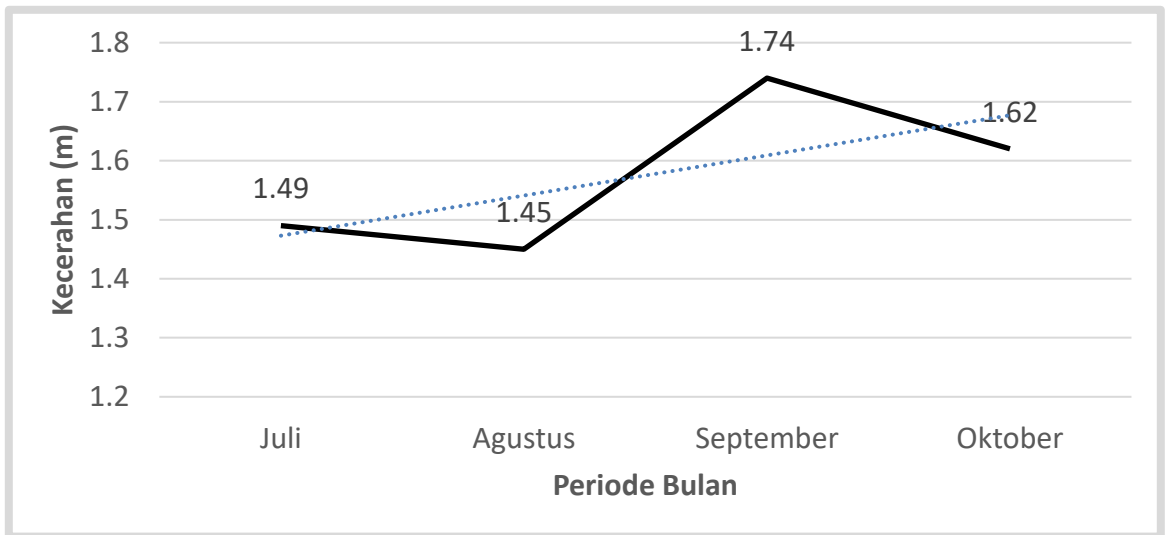
Berdasarkan PP 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Baku Mutu Air, batas toleransi amoniak bagi kegiatan perikanan adalah kurang dari 0,5 ppm. Amoniak bersifat toksik bagi sebagian nekton (termasuk ikan) yang membuat terhambatnya pertumbuhan biota perairan (Ma'ruf et.al., 2018). Kandungan amoniak yang tinggi juga akan meningkatkan konsumsi oksigen bagi biota air. Namun, bagi ikan endemik di perairan rawa Danau Bangkai, seperti ikan gabus, yang memiliki alat pernafasan tambahan, ketersediaan oksigen terlarut di air dapat diganti dengan mengambil oksigen langsung dari udara (Yunita, 2012).

#### **5.1.6.5. Kecerahan**

Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya matahari untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu (Boyd, 2000). Kecerahan sangat dipengaruhi juga oleh keberadaan padatan tersuspensi, zat-zat terlarut, partikel-partikel dan warna air. Pengaruh kandungan lumpur yang ada di perairan dapat mengakibatkan tingkat kecerahan air menjadi rendah (Shaleh, 2020). Pada konsentrasi tertentu padatan tersuspensi berbahaya bagi kehidupan biota perairan, seperti tersumbatnya filamer insang ikan dan jugamenghambat fotosintesis oleh plankton (Linne et.al., 2015).

Hasil pengukuran kecerahan selama bulan Juli s/d September 2022 di perairan rawa Danau Bangkai berkisar antara 105 - 193 cm. Perairan dengan kisaran kecerahan seperti ini sangat memenuhi kriteria dalam katagori baik, karena standar kecerahan menurut Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 adalah 25 – 40 cm. Kecerahan sangat berperan dalam penyediaan oksigen (Linne et al, 2015). Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air. Tingginya nilai kecerahan yang memenuhi kriteria perairan tidak terganggu adalah di atas 25 cm, di mana semua plankton akan mengalami bahaya, jika nilai kecerahan suatu perairan kurang dari 25 cm (Kordi, 2005).

Berikut disajikan grafik fluktuatif kecerahan perairan rawa Danau Bangkai dari bulan Juli sampai Oktober 2022, yang disajikan pada Gambar 5.15. berikut ini:



Gambar 5.15. Grafik rata-rata kecerahan di perairan rawa Danau Bangkau per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

Hasil pengukuran kecerahan per bulan didapat bahwa kecerahan semakin mendekati musim hujan kecerahan semakin tinggi, yaitu pada bulan September, akan tetapi menurun lagi pada bulan Oktober. Hal ini terjadi karena kecerahan sangat tergantung dari intensitas cahaya matahari dan kekeruhan air pada saat pengukuran secara in situ. Kecerahan merupakan jarak yang dapat ditembus cahaya matahari ke dalam perairan (Kautsari, 2015). Sedangkan menurut Riter (2018), kecerahan menunjukkan kemampuan penetrasi cahaya ke dalam perairan yang dipengaruhi oleh partikel yang tersuspensi dan terlarut dalam air, sehingga mengurangi laju fotosintesis. Tingkat kecerahan air biasanya dinyatakan dalam suatu nilai yang dikenal dengan kecerahan secchi disk (Effendi, 2000). Karena dengan mengetahui kecerahan suatu perairan kita dapat mengetahui sampai dimana masih ada kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam air, lapisan lapisan mana yang tidak keruh, dan yang paling keruh. Perairan yang memiliki nilai kecerahan rendah pada waktu cuaca yang normal dapat memberikan petunjuk atau indikasi banyaknya partikel-partikel tersuspensi dalam perairan tersebut (Hamuna *et al.*, 2018).

Menurut Davis (1995), kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan air. Oleh karena itu, tingkat kecerahan dan kekeruhan air laut sangat berpengaruh pada pertumbuhan biota air. Tingkat kecerahan air



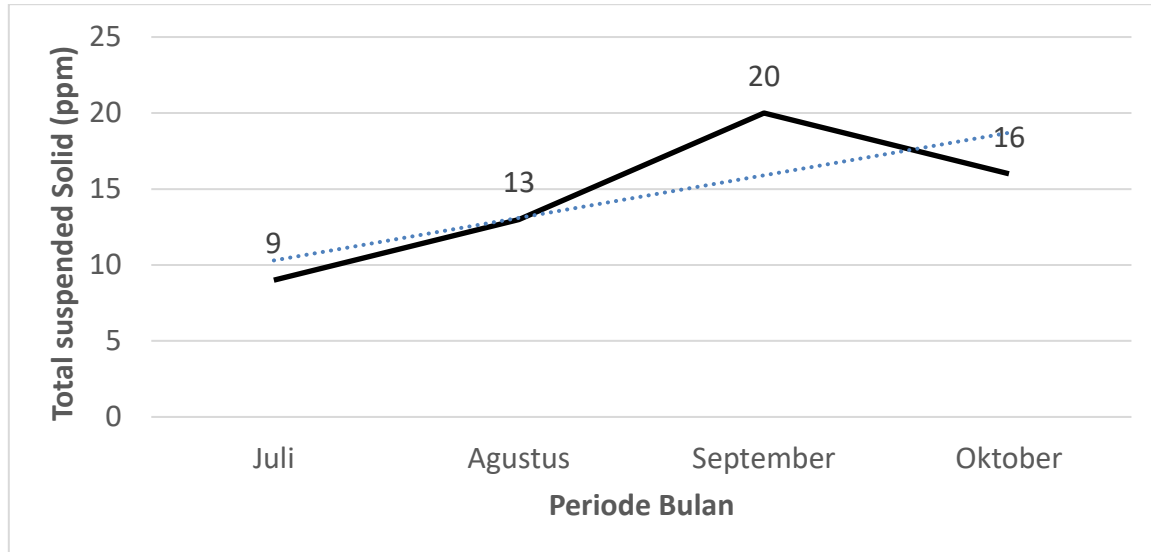
laut sangat menentukan tingkat fotosintesis biota yang ada di perairan laut (Hamuna et al. 2018). Kecerahan yang kurang tadi dapat menghambat proses fotosintesis, sehingga persebaran oksigen yang terlarut akan berkurang. Kurangnya oksigen dalam suatu perairan dapat menghambat proses oksidasi dan reduksi. Terhambatnya proses oksidasi dan reduksi ini, dapat menyebabkan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh organisme perairan juga berkurang. Oleh karena itu populasi ikan pada kecerahan yang rendah ini cenderung lebih sedikit dari pada dengan populasi ikan pada kecerahan yang tercukupi.

#### **5.1.6.6. Total Suspended Solid (TSS)**

Total Suspended Solid (TSS) adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh kertas saring dengan ukuran partikel maksimal 2  $\mu\text{m}$  (SNI 06-6989.3-2004) (BSN, 2009). Total Suspended Solid (TSS) merupakan parameter fisika dari pemeriksaan kualitas air. Dampak TSS terhadap kualitas air dapat menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air. TSS menyebabkan kekeruhan dan mengurangi cahaya yang dapat masuk ke dalam air (Purba, 2018). TSS yang tinggi menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air, sehingga akan mengganggu proses fotosintesis, menyebabkan turunnya oksigen terlarut yang dilepas ke dalam air oleh tumbuhan air (Effendie, 2003).

TSS yang tinggi dalam suatu perairan dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas dalam perairan tersebut, karena TSS sangat berpengaruh terhadap jalannya proses respirasi dan fotosintesis organisme di dalam perairan (Winnarsih dan Emiyarti, 2016). TSS merupakan material padatan yang berupa bahan-bahan anorganik maupun organik yang tersuspensi di dalam perairan, secara langsung TSS sejalan dengan sedimentasi yang terjadi di perairan. Tingginya TSS dalam perairan dapat menggambarkan kondisi tingginya sedimentasi dari perairan itu sendiri (Jiyah et al, 2017). Beban pencemaran TSS cenderung mengalami kenaikan mendadak, hal ini disebabkan oleh erosi tanah yang berasal dari hulu DAS perairan sungai (Pohan et al., 2016). TSS yang tinggi meningkatkan kekeruhan, menurunkan kecerahan dan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan (Yulianti et al., 2019; Walukow et al., 2021).

Berikut disajikan grafik fluktuatif hasil Analisa TSS di perairan rawa Danau Bangkau dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2022 (Gambar 5.16).



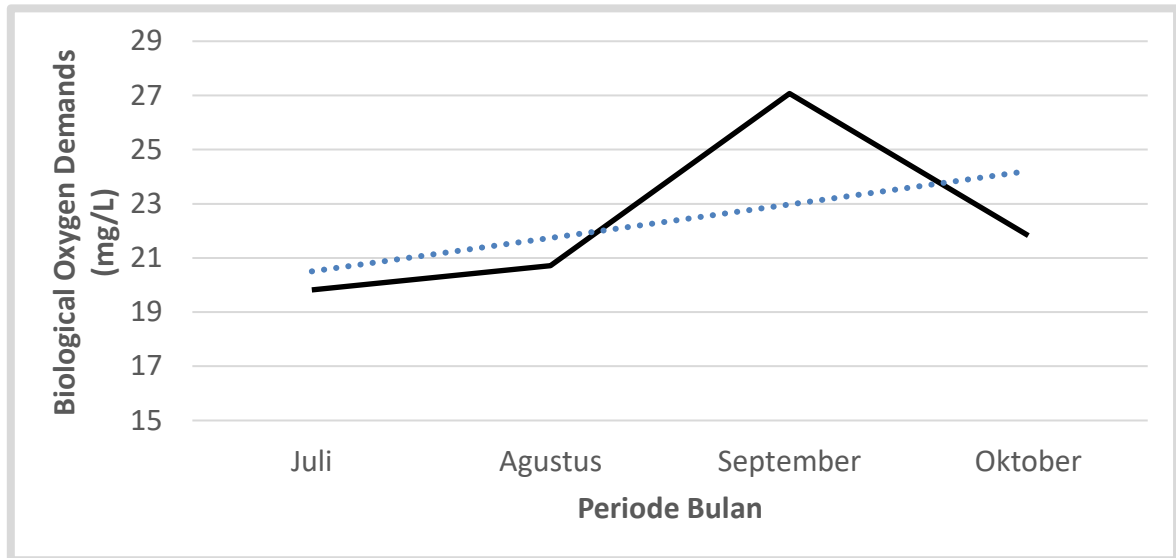
Gambar 5.16. Grafik rata-rata TSS di perairan rawa Danau Bangkau per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

Fluktuatif nilai kisaran TSS pada setiap periode bulan Juli, Agustus, September dan Oktober 2022 berkisar antara 6 – 20 ppm, masih dalam kisaran ategori yang dipersyaratkan yaitu di bawah 100 ppm oleh Baku Mutu Kualitas Air PP No. 22 tahun 2021. Kondisi ini didukung pula dengan nilai kecerahan dan kadar oksigen yang memenuhi syarat di sebagian besar titik stasiun pengamatan dan periode bulan pengamatan. Dengan kondisi TSS di bawah 100 ppm, maka dipastikan tidak mengganggu terhadap fisiologis dan metabolisme biota perairan rawa Danau Bangkau, termasuk ikan gabus.

#### 5.1.6.7. Biological Oxygen Demand (BOD)

*Biological Oxygen Demand* (BOD) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah bahan organik di perairan. BOD sering diartikan sebagai jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri aerobik untuk menguraikan atau merombak, di mana semakin tinggi BOD menunjukkan semakin tinggi jumlah penurunan oksigen terlarut dalam suatu perairan (Santoso, 2018; Daroini et.al., 2020;).

Hasil uji laboratorium diperoleh nilai BOD yang diukur pada periode bulan Juli sampai dengan Agustus 2022 berkisar antara 15,32 – 27,07 mg/L, yang secara grafik disajikan pada Gambar 5.17. berikut ini:



Gambar 5.17. Grafik rata-rata BOD di perairan rawa Danau Bangkau per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

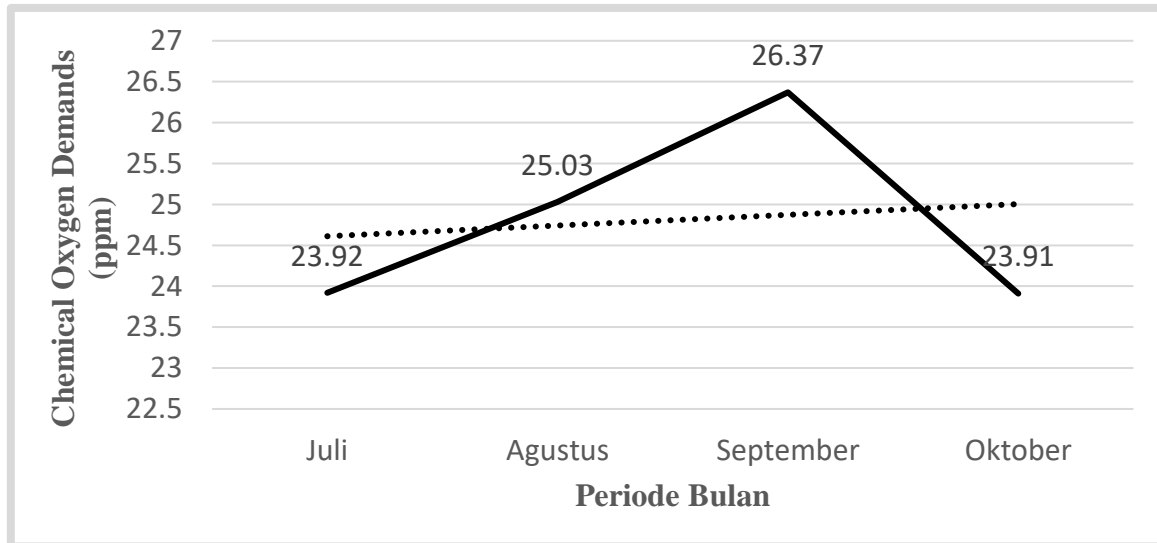
Berdasarkan KepMen KLH No. 5 nilai baku mutu air untuk BOD maksimum 20 mg/L. Hasil rata-rata analisa laboratorium BOD di atas menunjukkan bahwa perairan yang sampelnya diambil per periode bulan dari Juli sampai dengan Oktober 2022 semuanya di atas batas ambang, sehingga perairan rawa Danau Bangkau ini dapat disimpulkan tercemar bahan organik. Nilai BOD yang di atas ambang dinilai merupakan pencemaran di suatu perairan. Hal ini terjadi dimungkinkan karena buangan limbah bahan organik telah terakumulasi di perairan rawa. Bahan organik dapat terjadi karena limbah rumah tangga dan pertanian atau adanya kematian tumbuhan air, sehingga terjadi aktivitas perombakan bahan organik oleh bakteri pengurai..

Ali et al (2013) menyatakan BOD adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh bakteri pengurai untuk menguraikan bahan organik di dalam air. Rahayu dan Tantowi (2009) menyatakan bahwa semakin besar kadar BOD di perairan sungai menandakan bahwa perairan tersebut telah tercemar yang diakibatkan oleh buangan limbah domestik dan pertanian. Proses dekomposisi bahan organik ini diartikan mikroorganism

memperoleh energi dari proses oksidasi dan memakan bahan organik yang terdapat di perairan. Nilai BOD diketahui untuk informasi berkaitan tentang jumlah beban pencemaran yang terdapat di perairan akibat limbah rumah tangga dan industri (Pour et.al., 2014).

#### 5.1.6.8. Chemical Oxygen Demand (COD)

*Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah pengukuran oksigen equivalent dari bahan organik dan an organik dalam sampel air yang mampu di oxidase oleh bahan kimiawi pengoksidasi yang kuat seperti misal bichromat (BSN, 2009). Selanjutnya menurut Effendie (2003), COD di perairan menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologis (*biodegradable*) maupun studi degradasi secara biologis (*non biodegradable*) menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Berikut ini adalah grafik fluktuatif COD di perairan rawa Danau Bangkai yang dianalisa dari bulan Juli sampai dengan Oktober 2022 (Gambar 5.18).



Gambar 5.18. Grafik rata-rata COD di perairan rawa Danau Bangkai per periode bulan dari Juli s/d Oktober 2022

Hasil Konsentrasi COD yang diukur selama penelitian berkisar antara 23,32 – 26,44 mg/L. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, kadar COD untuk peruntukan bidang perikanan (Golongan III) adalah 40 mg/L. Dengan demikian hasil analisa COD pada

periode bulan Juli sampai dengan Oktober 2022, semuanya di bawah ambang batas yang dibolehkan, sehingga perairan rawa Danau Bangkau tidak tercemar secara kimiawi yang mereduksi oksigen terlarut. Akan tetapi pada bulan September kandungan COD relatif naik dibandingkan pada periode bulan-bulan lainnya.

Menurut Suparjo (2009), tingginya kandungan COD dalam perairan dipengaruhi oleh degradasi bahan organik maupun anorganik yang berasal dari aktivitas masyarakat di sekitar perairan maupun limbah yang dihasilkan industri yang tidak diolah dulu, sebelum dibuang ke badan perairan. Sebenarnya tumbuhan air yang tumbuh di perairan dengan tumbuhnya terkendali (tidak blooming) dapat menurunkan kandungan COD di perairan. Hasil penelitian Rukmini et.al., (2013) didapatkan bahwa tanaman eceng gondok (*Echhornia crassipes*) mampu menurunkan COD sampai 20,39%, sedangkan hasil penelitian Mentari et.al., (2016) tumbuhan air *Azolla pinnata* mampu menurunkan COD dari 133,43 mg/L menjadi 41,52 mg/L.

#### **5.1.7. Analisis Indeks Pencemaran (IP)**

Indeks Pencemaran (IP) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan status perairan. Status mutu perairan menunjukkan tingkat kondisi mutu perairan sumber dengan membandingkan baku mutu yang telah ditetapkan (Sari et.al., 2019). Menurut Djoharam (2018), pengelolaan kualitas air berdasarkan Indeks Pencemaran (IP) dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta tindakan untuk memperbaiki kualitas, akibat kehadiran senyawa pencemar. Pola model indeks pencemaran digunakan berbagai parameter kualitas air, maka penggunaannya dibutuhkan nilai rata-rata dari keseluruhan nilai pengukuran parameter kenyataan (C) dibanding standar baku mutu (L) sebagai tolak ukur pencemaran.

Analisis Indeks Pencemaran (IP) dilakukan dengan menghitung nilai indeks pencemar rata-rata nilai parameter kualitas air di masing-masing periode pengamatan, selama bulan Juli sampai dengan Oktober 2022. Hasil perhitungan yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan kriteria nilai indeks pencemaran yang ditetapkan

berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003. Hasil analisis indeks pencemaran (PI) pada beberapa parameter kualitas yang meliputi DO, pH, warna, TSS, amoniak, BOD dan COD dapat dilihat pada Tabel 5.11. sebagai berikut:

Tabel 5.11. Hasil perhitungan untuk mendapat Indeks dan Kriteria Pencemaran Perairan

| Parameter        | Satuan | Periode Bulan   |                 |                 |                 |
|------------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                  |        | Juli            | Agustus         | September       | Oktober         |
|                  |        | C/L             | C/L             | C/L             | C/L             |
| Suhu             | °C     | 0,9152          | 0,9124          | 0,9237          | 0,9802          |
| pH               | -      | 0,8771          | 0,9329          | 0,9129          | 0,9429          |
| Oksigen terlarut | mg/L   | 0,9090          | 0,8798          | 0,6416          | 0,7282          |
| Kadar amoniak    | mg/L   | 0,2600          | 0,3200          | 0,3200          | 0,2600          |
| Kecerahan        | cm     | 0,3356          | 0,3448          | 0,2874          | 0,3086          |
| TSS              | mg/L   | 0,0900          | 0,1306          | 0,2000          | 0,1600          |
| BOD              | mg/L   | 1,0410          | 1,0360          | 1,3535          | 1,0910          |
| COD              | mg/L   | 0,5980          | 0,6258          | 0,6643          | 0,5978          |
| Sum              |        | 5,0259          | 5,1823          | 5,3034          | 5,0687          |
| Avg              |        | 0,6282          | 0,6478          | 0,6629          | 0,6336          |
| Max              |        | 1,0410          | 1,0360          | 1,3535          | 1,091           |
| IP               |        | 1,7907          | 1,7721          | 1,7063          | 1,7781          |
| Kriteria         |        | Tercemar ringan | Tercemar ringan | Tercemar ringan | Tercemar ringan |

Sumber: Data primer yang diolah (2022)

Hasil analisa dan perhitungan di atas menunjukkan bahwa Indeks Pencemaran (IP) berada pada kisaran 1,7063 – 1,7907, di mana nilai tersebut termasuk kriteria tercemar ringan tersebut (Kemen LH, 2003). Analisa setiap parameter kualitas air, ternyata hampir semua parameter berada di bawah ambang batas yang merujuk pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, kecuali pada parameter BOD yang berada di atas ambang batas. Parameter BOD yang berada di atas ambang batas menunjukkan adanya kebutuhan oksigen yang berlebih untuk proses penguraian bahan-bahan organik atau menunjukkan adanya bahan-bahan organik yang tinggi pada perairan tersebut. Tingginya bahan organik di perairan tersebut diduga karena buangan limbah rumah tangga dan pembusukan dari tumbuhan air yang mengalami kematian. Kondisi seperti ini menyebabkan terjadinya kesuburan yang berlebih (eutrofikasi), sehingga tumbuhan air sebagai gulma tumbuhnya menjadi tidak terkendali, dan ini terlihat dengan dominannya tumbuhan air putri malu

(*Mimosa pudica* L) menyebabkan penutupan perairan rawa Danau Bangkai dan tentunya mengganggu bagi ikan dan biota air lainnya, termasuk mengganggu rantai makanan (*food chain*) seperti ikan gabus sebagai predator.

## 5.2. Luaran yang Dicapai

Luaran yang dicapai dalam penelitian disajikan pada Tabel pada Tabel 5.12. berikut ini:

Tabel 5.12. Luaran yang dicapai dalam penelitian ini

| No. | Judul Makalah/Artikel   | Forum Ilmiah/<br>Bentuk Publikasi           | Status   |
|-----|---|---|--|
| 1.  | Food habits, growth pattern and condition factor of Snakehead ( <i>Channa striata</i> ) from Danau Bangkai, Indonesia | Publikasi pada AACL Bioflux (Scopus Q3)     | Letter of Acceptance (LoA) (Lampiran 5)                          |
| 2.  | Kebiasaan makanan dan pola pertumbuhan ikan gabus ( <i>Channa striata</i> ) di rawa Danau Bangkai Kalimantan Selatan  | Seminar Nasional Lahan Basah ULM Tahun 2022 | Pemakalah Oral (sertifikat terlampir pada Lampiran 6)            |
| 3.  | Kebiasaan makanan dan pola pertumbuhan ikan gabus ( <i>Channa striata</i> ) di rawa Danau Bangkai Kalimantan Selatan  | Poster                                      | Terlampir pada Lampiran 7.                                       |
| 4.  | Penelitian Ikan Gabus di Rawa Bangkai Kalimantan Selatan  | Video                                       | Link:  |
| 5.  | Ikan Gabus (Kajian Karakteristik di Habitat Rawa Bangkai)   | Buku Referensi                              | Masih dalam proses (draft daftar isi terlampir pada Lampiran 8.) |

## **BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Kesimpulan**

1. Status rantai makanan (*food chain*) ikan gabus di habitat perairan rawa Danau Bangkai masih cukup baik, di mana hasil analisis makanan ikan gabus dari larva sampai dewasa masih cukup berlimpah. Hasil analisa kebiasaan makanan (*food habits*) larva – benih ikan gabus, makanan utamanya adalah zooplankton jenis crustaceae tingkat rendah 91,01%, protozoa 1,73% dan fitoplankton 7,19% sebagai makanan tambahan, sedangkan kebiasaan makanan (*food habits*) ikan gabus dewasa, makanan utamanya adalah ikan-ikan kecil 89,26%, sedangkan makanan tambahan adalah berupa amphibia 6,12%, crustaceae 130%, molluska 2,70%, algae 0,35% dan hancuran tidak teridentifikasi 0,37%.
2. Kondisi bio-limnologis habitat ikan gabus di perairan rawa Danau Bangkai melalui analisis beberapa parameter kualitas air, plankton dan makrozoobenthos dapat dikatakan sudah tercemar tingkat ringan sampai sedang, terutama pencemaran bahan organik yang diduga oleh limbah rumah tangga dan pembusukan gulma tumbuhan air.
3. Kerusakan ekosistem perairan yang terlihat secara visual adalah adanya tumbuhan jenis putri malu (*Mimosa pudica* L) yang sangat dominan, yang diduga menutupi 60% perairan dan ini berakibat terganggunya kehidupan biota air, termasuk mengganggu kehidupan ikan gabus.

### **B. Saran**

1. Perlu adanya pengaturan pembuangan sampah atau limbah rumah tangga ke perairan rawa Danau Bangkai, apalagi limbahnya berupa bahan organik.
2. Perlu adanya aksi nyata dari Pemerintah Daerah menanggulangi gulma air tumbuhan putri malu dengan membuat mesin terapung untuk mengangkat secara fisik tumbuhan gulma tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aida, S.N. 2018. Studi komparasi jenis makanan ikan haruan (*Channa striata*) di rawa banjir Lubuk Lampam, Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8. Hal. 333-343.
- Ahmadi. 2018. The Length-weight relationship and condition factor of the threatened Snakehead (*Channa striata*) from Sungai Batang River, Indonesia. Polish Journal of Natural Sciences. 33(4): 607-623
- Ahmadi and Ansyari, P. 2021. Sex ratio, gonad maturity level and gonado-somatic index of snakehead (*Channa striata*) from Danau Bangkai, Indonesia. AACL Bioflux 14(6): 3299-3309.
- Alfarisy, U. 2014. Pengaruh Jenis Kelamin dan Ukuran Terhadap Kadar Albumin Pada Ikan Haruan (*Channa striatus*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Allington, N.I. 2002. *Channa striatus*. Fish Capsule Report for Biology of Fishes. <http://www.umich.edu/~bio440/fishcapsule96/channa.htm>. Diunduh tanggal 8 Februari 2022.
- Amin S.M.N, Ara R., Mohammad H., and Arshad A., 2014 Food habits of snakehead, *Channa striatus* (Bloch), in the lotic streams of Universiti Putra Malaysia, Malaysia. Journal of Food, Agriculture and Environment 12(2): 979-981.
- Anakotta, A.R.F. 2002. Studi kebiasaan makanan ikan-ikan yang tertangkap di sekitar ekosistem mangrove pantai Oesapa dan Oebelo Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Andriyanto, S. 2009. Ikan Haruan (*Channa striatus*) Manfaat Pengembangan Alternatif Teknik Budidayanya. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta
- Ansyari P., Slamet and Ahmadi. 2020. Food habits and biolimnology of snakehead larvae and fingerlings from different habitats. Journal of AACL Bioflux, 13(6):3520-3525.
- Anwar, K., Bijaksana, U., Herliwati, and Ahmadi. 2018. Oodev injection frequency and time period in advancing gonad rematuration of Snakehead (*Channa striata* Blkr) in hapa system. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology. 3(3): 1114-1123.
- BSN. 2009. SNI 06-6989.3-2004 Air dan Air Limbah – Bagian 2: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand / COD) dengan Refluks Tertutup Secara Spektrofotometri. SNI : 6989.2: 2009. Badan Standarisasi Nasional (BSN) Jakarta.

- Chairuddin, G. 1989. Keanekaragaman jenis ikan konservasi di kawasan lahan basah Sungai Negara. Prosiding Temu Karya Ilmiah. Perikanan Rakyat. Tanggal 18-19 Desember 1989. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta. Hal: 178-190.
- Daroini, T.A., dan Arisandi, A. 2020. Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juveni, Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. Vol. 1, No. 1: 558 – 566.
- Das S. M., and Moitra S.K. 1956. Studies on the food of some common fishes of Uttar Pradesh, India. Part 2. Proceedings of National Academy of Science, India (B. Biological Science) 26(4): 213-223.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan. 2008. Laporan Tahunan Dinas Kelautan dan Perikanan Tahun 2008. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Selatan.
- Djoharam V., Rianti E., dan Yani M. 2018. Analisa Kualiatas Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan di Wilayah Perairan DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Volume 8, Nomor 1 (April 2018): 127 – 133.
- Dewi N.P.Y., Arthan I.W. dan Wijayanti N.p.p. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Tumbuhan Air di Subak Pulagan, Tampaksiring Gianyar Bali. *Jurnal Current Trends in Aquatic Sciences* 1 (1) : 40 – 46.
- Dewiyanti I. 2012. Keragaman Jenis dan Persen Penutupan Tumbuhan Air di Ekosistem Danau Laut Tawar, Takengon, Provinsi Aceh. *Jurnal Depik* 1 (2) : 125 – 130, Agustus 2012. ISSN: 2089 – 7790.
- Effendie, M. I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 112 hal.
- Effendi, F. 2023. Telaah Kualitas Air (Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan). Jakarta, Kanisius (Anggota IKAPI), 2003.
- English, S.C., Wilkinson and V. backer. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources Australian Institute of Marine Science. Townsville. 367 p.
- Faqih, N. 2014. Analisis Kehilangan Air Waduk Akibat Gulma Eceng Gondok (*Echhornia crassipes*). *Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Volume 1, Nomor 3 : 149 – 155.
- FAO. 2000. Species identification sheet: *Channa striata*. Fisheries Global Information System.
- Fitriyanti, E. dan Deviarnil, M. 2013. Pemanfaatan ekstrak albumin ikan Haruan (*Channa striata*) sebagai bahan dasar cream penyembuh luka. *Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan. Politeknik Negeri Pontianak*. 9(3): 166-174.

- Ghiovani D., Raissa dan B.U. Tangaku. 2017. Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah laundry dengan Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L). *Jurnal Teknik ITS*. 6 (2) : 2301 – 2310.
- Ghufran M.H dan Kordi K. 2010. *Budidaya 22 Komoditas Laut untuk Konsumsi Lokal dan Ekspor*. Lily Publiher. Yogyakarta.
- Hatta M., Umar N. A., Mulyani S., and Suryani I., 2019. Study food habits of fishes in Tempe Lake. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology* 4(4): 1217-1222.
- Hargreaves and Tucker. 2004. *Managing ammonia in Fish Pond*. SRAC Publication 4603, Louisiana State University Agriculture Center Mississippi State University.
- Harlina. 2021. *Limnologi (Kajian Menyeluruh mengenai Perairan Darat)*. Buku teks Penerbit Gunawan Lestari. Makassar. 215 halaman.
- Jain S.K., and Garg S.K. 1984. Thermal tolerance limits of the Indian murrel *Channa punctatus*. *Indian Journal of Ecology* 11(2): 309-312.
- Jaselesmana T., F. Zueta, T. Endar, Santoso A.B., dan Fakhruddin M. 2019. Pengaruh *Wind Stress* terhadap Stratifikasi Suhu Harian Kolam Air Danau Maninjau. *Jurnal Limnotek Perairan Darat Tropis Indonesia*. Colume 26, Nomor 1: 55 – 64;
- Kartamihardja, E.S. 1994. Biologi reproduksi populasi ikan haruan haruan (*Channa striata* Blkr) di Waduk Kedungombo. *Buletin Perikanan Darat*. 12(2): 113-119.
- Komarudin, U. 2000. *Betutu*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 1-13.
- Kompas. 2020. Ikan Haruan Pemicu Inflasi di Kalimantan Selatan. Terbitan 12 November 2020.
- Kottelat, A., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N. and Wiryoatmodjo, S.1993. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition Jakarta. 293 p.
- Kumar N., Kaur, P., dan Chakroborty S. 2009. *Mimosa pudica* L. A Sensitive Plant. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 1.
- Kusumaningtyas, M.A., Bramawanto R., Daulat A., dan Pranowo W.S. 2014. Kualitas Perairan Natuna pada Musim Transisi. *Jurnal Depik* Volume 3, Nomor 1: 10 – 20.
- Kunarso., Hadi, Safwan., Sari Ningsih, Nining., S. Baskoro, Mulyono. 2012. "Perubahan Kedalaman dan Ketebalan Termoklin pada Variasi Kejadian ENSO, IOD, dan Monsun di Perairan Selatan Jawa Hingga Pulau Timor." *Ilmu Kelautan* 87-88.
- Lathifah. 2015. *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Air di danau Teluk Kota Jambi*. Jurusan Biologi Institut Agama Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi.
- Lapointe N.W.R., Saylor S.K., and Angermeier P.L. 2019 Diel feeding and movement activity of Northern Snakehead (*Channa argus*). *Proceedings of 1<sup>st</sup> International Snakehead Symposium*. American Fisheries Symposium. 89: 69-81.

- Levit, S.M. 2010. A Literature Review of Effect of Ammonia on Fish. The Nature Conservancy Centre for Science in Public Participant, Bozeman, Montana.
- Liana, Asriyana dan N. Irwawati. 2020. Kebiasaan Makanan Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Aopa Watumohai, Desa Pewutaa Kecamatan Angata, Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 5 (3): 148 – 156, e-ISSN: 2503 – 4286.
- Linne, E.R., Suryanto A. dan M.R. Mushawanfola. 2015. Tingkat Kelayakan Kualitas Air untuk Kegiatan Perikanan di Waduk Pluit, Jakarta Utara. *Dipenegoro Journal of Maquares*. Vol. 4, No. 1. Tahun 2015, Hal: 35 – 45.
- Listyanto, N., dan Andriyanto, S. 2009. Ikan Haruan (*Channa striata*) Manfaat Pengembangan dan Alternatif Teknik Budidayanya. *Jurnal Media Akuakultur*. 4(1): 18-25.
- Mackinnon, K., Hatta, G.M., Halim, H., dan Mangalik, A. 2001. Ekologi Kalimantan. Prenhalindo, Jakarta. Hal. 800-806.
- Magee M.R dan Wu C.H. 2017. Response of Water Temperature and stratification to Changing Climate in Three lakes with Different Morphometry. *Hydrology and earth system Sciences* 21: 6253 – 6274. DOI: 10.5194/hess-21-6253-2017.
- Mahmud, N.A.I., Rahman, M.H., Glucky., and Islam M.S. 2016. Breathing Fish *Channa striata*. *Aquatic Sciences*. 19(5): 2-7.
- Makmur, S. 2003. Biologi reproduksi, makanan dan pertumbuhan ikan haruan (*Channa striata* Bloch) di daerah banjiran Sungai Musi, Sumatra Selatan. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Makmur, S. dan Prasetyo D. 2006. Kebiasaan Makanan, Tingkat Kematangan Gonada dan Fekunditas Ikan Haruan (*Channa striata* Bloch) di Suaka Perikanan Sungai Sambujur DAS Barito, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Juni 2006, Jilid 13, Nomor 1: 27 – 31.
- Maniagasi R., S.S. Tumenbouw dan Mundeng Y. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 1 No. 2 : 29 – 32.
- Marson. 2006. Jenis dan Tumbuhan Air bagi Perikanan di Lebak Lebung. *Jurnal BAWAL* Volume 1, Nomor 2: 7 – 11; Agustus 2006
- Ma'ruf I., Kurniawan R., dan Khotimah K. 2018. Indeks Kualitas Air Rawa Lebak Deling untuk Budidaya Perikanan Alami. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, Volume 6, Nomor 2: 123 – 128; ISSN: 2303 – 2960.
- Mashuri, A., Chairuddin, G., Husin, S. dan Rahman, M. 1998, Kaji tindak Agropoultry-Fisheries di kawasan prioritas rawa Danau Bangkau Provinsi Kalimantan Selatan. Kerjasama BAPPEDA Provinsi Kalimantan Selatan dan Fakultas Perikanan Unlam. Banjarbaru.

- Mentari A., Probosuno N., dan Adharini R.I. 2016. Pemanfaatan *Azolla* sp untuk Menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demand) dalam Limbah Laundry. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 18 (2) : 67 – 72. P- ISSN: 0853-6381, e-ISSN: 2502 – 5066.
- Mitsch W.J. and Gosselink J.G. 2000. *Wetlands*, 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Muflikhah N. 2007. Domestikasi Ikan Haruan (*Channa striata*). *Bawal*. 1(5): 169-175.
- Muliani, Asiyana dan Ramli M. 2021. Preferensi Habitat Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Aopa, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pertanian Indonesia (JIPI)* Volume 26 (4) : 546 – 559.
- Muthmainnah, D. 2013. The length-weight relationship and condition factor of striped snakehead (*Channa striata* Bloch, 1793) grow out in swamp pond, South Sumatra Province. *Depik*. 2(3): 184-190.
- Nurdawati, S., Rais A.H., dan Supryadi, S. 2014. Pendugaan Parameter Pertumbuhan, Mortalitas dan Ukuran Pertama Matang Gonad Ikan Haruan (*Channa striata*) di Rawa Banjiran Sungai Musi. *Jurnal Bawal* 6 (3): 127 -130.
- Nuraida N., dan Susanti T. 2019. Studi Pengetahuan Masyarakat mengenai Gulma Air sebagai Bioindikator pencemaran Air di Desa Lambur Luar Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Biologi Sel (Jurnal Biology Science and Education)*, Vol. 8 No. 2 Edisi Juli – Desember 2019. Halaman 101.
- Norhayati, Fitriliani, I., Bijaksana, U., and Ahmadi. 2020. Effectiveness of the addition of Kelakai (*Stenochlaena palustris*) extracts in commercial pellet as Immunostimulant for Snakehead (*Channa striata*). *International Journal of Innovative Studies in Aquatic Biology and Fisheries*. 6(1): 8-17.
- Olasunkanmi, J.B., and Ipinmoroti, M.O., 2014 Food of the African snakehead (*Parachanna obscura*) in a protected area. *International Journal of Development and Sustainability* 3(1):177-183.
- Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan. 2008. Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan Nomor 24 tahun 2008 tentang Pengawasan dan Perlindungan Sumberdaya Ikan di Kalimantan Selatan. Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan.
- Presiden Republik Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Peraturan Pemerintah. SK Nomor: 097089 A.
- Pour, H.R., Mirghaffan N., Marzban M dan Marzban A. 2014. Determination of Biological Demand without Nitrification and Mineral Oxydant Bacteria Interference by Carbonate Turbidity. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*. 5 (5) : 90 – 95.

- Putri, R.A.N., dan H. Triajie. 2021. Tingkat Pencemaran Organik Berdasarkan Konsentrasi Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Total Organik Matter (TOM) di Sungai Bancaran, Kabupaten Bangkalan. *Juvenil. Jurnal Trunojoyo*. Vol. 2, No.2. 2021: 137 – 145.
- Qiufen, D., Zhidong, P., and Gaoshang, M., 2013. The Snakehead Fish from China is considered as an exotic Hybrid Snakehead Fish Farming in China. November/December 2013 AQUA Culture Asia Pacific Magazine 12. p. 3-36.
- Rahman, 2005, Perkiraan Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Perairan Rawa Danau Bangkayu. Fakultas Perikanan Banjarbaru.
- Rahayu S. 2009. Monitoring Air di daerah Aliran Sungai Bogor. World Agroforestry Centre – Southeast Regional Office. 104 p.
- Rukmini, D.P., Elike, dan Rahayu S.P. 2013. Efektivitas Eceng Gondok dalam Menurunkan Kadar Deterjen, BOD dan COD pada Air Limbah Laundry. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa. 2013. Universitas Jember.
- Rusmilyansari. 2011. Populasi Ikan yang Teridentifikasi Terjadi Penurunan Produksi di Perairan Umum. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNLAM Banjarbaru.
- Rempler J., Livingstone D.M., Bloudou C., Forsster R., Niederhauser P and Kipler R. 2010. The Effect of the Exceptionally Mild European Winter of 2006 – 2007 on Temperature and Oxygen Profiles in Lake Switzerland. *A Foretaste of the Future. Limnology and Oceanography* 55: 2170 – 2180. DOI: 10.439/lo.2010. 55.5.2170.
- Samidjan, I. and Rachmawati, D. 2016. Technology Engineering of Aquaculture Snakeheads [*Channa striatus* (Bloch, 1793)] using Cross Breeding from Different Waters for Determining the Genetic Variation of Superior Seeds. *Aquatic Procedia* 7: 136-145.
- Santoso, A.D. 2018. Keragaan Nilai DO, BOD dan COD di Danau Bekas Tambang Batubara. Studi Kasus pada Danau Sangatta North PT. KPC di Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 19 (1) : 89 – 96.
- Sari, E.K., dan Wijaya O.E. 2019. Penentuan Status Mutu Air dengan Metode Indeks Pencemaran dan strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan, Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Volume 17, Issue 3 (2019): 486 - 491
- Saylor R. K., Lapointe N. W. R., and Anger Meier P. L. 2012. Diet of non-native Northern Snakehead (*Channa argus*) compared to three co-occurring predators in the lower Potomac River, USA. *Ecology of Freshwater Fish*. 21: 443-452.
- Selviana, E. 2017. Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Haruan (*Channa striata*) di Rawa Banjiran Aliran Sungai Sebangau Palangkaraya Kalimantan Tengah (Tesis). Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor.

- Shaleh F.R., Mas'ud F., dan Damayanti T.R. 2020. Analisis Kualitas Air di Rawa Sier-Sier Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *Jurnal Grouper* Volume 11, Nomor 1 : 14 – 19. ISSN: 2086 – 8480.
- Sholehah S. dan Fitrihidajati H. 2021. Keanekaragaman Tumbuhan Akuatik di Sungai Sadar Mojokerto sebagai Indikator Logam Berat Pb. *Jurnal Lentera-Bio*, Volume 10, Nomor 2; 165 – 175. P-ISSN: 2252-3979; e-ISSN: 2685-7871.
- Singh M., and Serajuddin M. (2017). Length-weight, length-length relationship and condition factor of *Channa punctatus* collected from three different rivers of India. *J. Entomol. Zool. Stud.*, 5(1): 191-197.
- Siti-Balkhis, A.B., Jamsari, A.F.J., Hwai, T.S., Yasin, Z. and Siti-Azizah, M.N. 2011. Evidence of geographical structuring in the Malaysian Snakehead, *Channa striata* based on partial segment of the CO1 gene. *Genetics and Molecular Biology*, 34, 3, 520-523.
- Slamat., Ansyari P., dan Krisdianto. 2019. Laporan Penelitian Ikan Toman (*Channa micropeltus*) dan Ikan Haruan (*Channa striata*) untuk Menjadikan Kampung Toman dan Haruan. Kerjasama Pemerintah Daerah Hulu Sungai Tengah dengan Pascasarjana ULM.
- Soegianto. 2004. Ekologi Kuantitatif Metode Analisa Populasi dan Komunitas. Usaha Nasional Surabaya. 170 Hal.
- Soerjani, dan Pancho, J.V. (1978). Aquatic Weeds of Southeast Asia. A Systematic Account of Common southeast Asian Aquatic Weeds. National Publishing Company. Philippines: Quenzon city.
- Sofarini, D., Mahmudi, M., Hertika, A.M.S., dan Herawati, E.Y. 2018. Dinamika Populasi Ikan Haruan (*Channa striata*) di Rawa Danau Panggang Kalimantan Selatan. *Jurnal EnviroScientiae*. 14: 16-20.
- Sparre, P., Erik U, and Venema, S.C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Manual. FAO Fish. Tech. Paper., 306/1.
- Sparre P., dan Venema S.C. 2008. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Jakarta. Kerjasama FAO dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan
- Stefan H.G., Hondzo M., Fang X., Eaton J.G., McCormick J.H. 1996. Simulated long term temperature and dissolved oxygen characteristic of lakes in the north-central limits. *Limnolgy and Oceanography*: 1124 – 1135. DOI: 10.4319/lo.1996.41.5.1124.
- Stewart, R. H. (2013). Introduction to Physical Oceanography. Department of Oceanography, 343.
- Suparjo M.N. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan* 4 (2) ; 38 -45.
- Suparjo, M.N. 2010. Kerusakan Jaringan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Akibat Deterjen. *Jurnal Saintek Perikanan* 5 (2) : 1 – 7.

- Suraya U. 2019. Inventarisasi dan Identifikasi Tumbuhan Air di Danau Hanjalutung Kota Palangkaraya. Daun, Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan, 6 (2) : 149 – 159.
- Tuan N.V., Hamagami K., Mori K., Hirai Y. 2009. Mixing by wind-induced flow and stratified lake. Paddy and Water Environment 7: 83 – 93. DOI: 10.1007/s10333-009-0158-x.
- Wahyuni T.T. dan Zakaria. 2018. Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. Jurnal biosfera Vol. 35, No.1 : 23 – 28
- Wahyuningsih S., dan A.M. Gitaroma. 2020. Amonia pada Sistem Budidaya Ikan. Syntax Literate, Jurnal Ilmiah Indonesia. P-ISSN: 2541 – 0849, Vol. 5, No. 2: 112 – 125.
- Wakiah, A., Mallawa, A., dan Amir, F. 2018. Struktur ukuran dan ukuran pertama kali matang gonad ikan Haruan (*Channa striata*) di Danau Tempe Kabupaten Wajo. Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Walukow A.F., Triwiyono dan A. Lumbo. 2021. Kendala Pengendalian Pencemaran Total Suspended Solid dan Phosfat di Sub DAS Tlaga Ria Sentani Pasca banjir Bandang. Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia. Vol. 8, No. 2 : 154 – 161.
- Wazzan, I.M. 2020. Dissolved Oxygen, Oksigennya Organisme Akuatik. Badan Riset dan Sumberdaya Manusia Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Welcomme, R.L. 2001. Inland fisheries: ecology and management. Blackwell Science Ltd. London. xvii+353 p.
- Wickramaratne, I.U., and Amarasinghe, U.S. 2001 Food and feeding habits of *Helostima temmincki* (Osteichthyes, Anabantidae), an introduced species, in a freshwater marsh in the wet zone of Sri Langka. Sri Langka Journal of Aquatic Sciences. 6: 75-84.
- Xie H., Lü X., Zhou J., Shi C., Li Y., Duan T., Ge Li G., and Luo Y. 2017. Effects of acute temperature change and temperature acclimation on the respiratory metabolism of the snakehead. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science. 17: 535-542.
- Yulianti, D.A. 2019. Perbedaan Kadar Total Suspended Solid pada Air sungai Nguneng Sebelum dan Sesudah tercemar Limbah Cair Tahu. Jurnal Laboratorium Medis Vol. 1, No. 1 : 16 – 21, e-ISSN: 2685 – 8495.
- Yunita, R. 2012. Karakteristik Perairan Rawa Bangkau dan Keragaman Ikan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan Provinsi Kalimantan Selatan. Ecotropic 5 (1) : 34 – 40, ISSN: 1907 - 5626.
- Zairin Jr.M., Sari K.R., dan Raswin, M. 2005. Pemijahan ikan tawes dengan sistem imbas memijahkan ikan mas sebagai pemicu. Jurnal Akuakultur Indonesia. 4(2):103-108.



# LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil penentuan jenis kelamin, pengukuran berat (gram), panjang total (cm) dan panjang standar (cm) ikan gabus sampel.

| No. Sampel | Periode I<br>(Juli 2022) |          |           |            | Periode II<br>(Agustus 2022) |          |           |         | Periode III<br>(September 2022) |          |           |           |
|------------|--------------------------|----------|-----------|------------|------------------------------|----------|-----------|---------|---------------------------------|----------|-----------|-----------|
|            | Jenis Kelamin            | W (gram) | TL (cm)   | SL (cm)    | Jenis Kelamin                | W (gram) | TL (cm)   | SL (cm) | Jenis Kelamin                   | W (gram) | TL (cm)   | SL (cm)   |
| 1.         | Jantan                   | 280      | 28,0      | 24,5       | Betina                       | 320      | 35,0      | 29,0    | Jantan                          | 320      | 33,0      | 29,5      |
| 2.         | Betina                   | 370      | 30,0      | 25,0       | Betina                       | 365      | 33,2      | 28,1    | Jantan                          | 482      | 37,3      | 31,6      |
| 3.         | Betina                   | 360      | 33,5      | 27,0       | Jantan                       | 325      | 32,8      | 28,2    | Betina                          | 590      | 40,2      | 35,3      |
| 4.         | Betina                   | 430      | 38,0      | 32,5       | Betina                       | 565      | 39,3      | 33,5    | Jantan                          | 375      | 35,0      | 30,7      |
| 5.         | Jantan                   | 280      | 24,0      | 20,5       | Betina                       | 425      | 36,3      | 31,2    | Jantan                          | 365      | 35,5      | 31,2      |
| 6.         | Jantan                   | 350      | 30,5      | 25,0       | Jantan                       | 435      | 37,1      | 32,3    | Betina                          | 410      | 36,4      | 31,5      |
| 7.         | Betina                   | 320      | 29,0      | 24,0       | Betina                       | 520      | 37,5      | 32,8    | Jantan                          | 315      | 34,5      | 30,2      |
| 8.         | Jantan                   | 225      | 26,5      | 22,0       | Jantan                       | 525      | 39,0      | 34,3    | Jantan                          | 430      | 36,5      | 31,4      |
| 9.         | Betina                   | 300      | 29,5      | 25,5       | Jantan                       | 560      | 40,2      | 34,1    | Betina                          | 515      | 37,3      | 32,2      |
| 10.        | Betina                   | 285      | 28,5      | 23,0       | Jantan                       | 480      | 37,3      | 32,7    | Betina                          | 505      | 40,0      | 34,6      |
| Kisaran    |                          | 280- 430 | 24,5-38,0 | 20,5- 27,5 |                              | 325-565  | 32,8-40,2 |         |                                 | 320-590  | 33,0-40,2 | 29,5-35,3 |
| Rerata     |                          | 320      | 29,75     | 24,9       |                              | 452      | 36,77     | 21,7    |                                 | 430,7    | 36,57     | 31,82     |

Keterangan: W = Berat; TL = Panjang Total; SL = Panjang Standar

Lampiran 2. Volume dan jenis makanan yang terdapat pada lambung ikan gabus

| No. Sampel  | Volume isi lambung (ml) | Volume Jenis Makanan |             |             |             |             |              |
|---|-------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|   |                         | Ikan kecil           | Amphibia    | Crustacea   | Mollusca    | Algae       | Unidentified |
| <b>Pengambilan sampel Bulan Juli 2022 (Periode I)</b>     |                         |                      |             |             |             |             |              |
| 1   | 4,3                     | 3,2                  | 0,6         | 0,4         | 0,1         | 0           | 0            |
| 2   | 6,2                     | 4,1                  | 0           | 1,1         | 0,7         | 0           | 0,3          |
| 3   | 6,0                     | 5,4                  | 0           | 0           | 0,4         | 0,1         | 0,1          |
| 4   | 7,7                     | 6,8                  | 0,3         | 0,3         | 0,2         | 0           | 0,1          |
| 5   | 1,9                     | 1,8                  | 0           | 0           | 0,1         | 0           | 0            |
| 6   | 6,0                     | 4,6                  | 1,2         | 0           | 0           | 0,1         | 0,1          |
| 7   | 2,2                     | 1,7                  | 0,3         | 0,1         | 0,1         | 0           | 0            |
| 8   | 6,8                     | 3,9                  | 2,5         | 0           | 0,4         | 0           | 0            |
| 9   | 8,0                     | 6,2                  | 0,8         | 0,2         | 0,7         | 0,1         | 0            |
| 10  | 7,6                     | 6,8                  | 0           | 0           | 0,5         | 0,1         | 0,2          |
| <b>Rata-rata</b>  | <b>5,67</b>             | <b>4,45</b>          | <b>0,57</b> | <b>0,21</b> | <b>0,32</b> | <b>0,04</b> | <b>0,08</b>  |
| <b>Pengambilan sampel Bulan Agustus 2022 (Periode II)</b> |                         |                      |             |             |             |             |              |
| 1   | 8,1                     | 6,7                  | 1,4         | 0           | 0           | 0           | 0            |
| 2   | 2,4                     | 1,7                  | 0,3         | 0,1         | 0,1         | 0,1         | 0,1          |
| 3   | 7,0                     | 3,2                  | 3,4         | 0           | 0,4         | 0           | 0            |
| 4   | 9,7                     | 9,4                  | 0           | 0,2         | 0           | 0,1         | 0            |
| 5   | 11,0                    | 10,5                 | 0           | 0           | 0,5         | 0           | 0            |
| 6   | 9,5                     | 8,0                  | 1,0         | 0           | 0,5         | 0           | 0            |
| 7   | 5,8                     | 3,8                  | 1,0         | 0,2         | 0,4         | 0,1         | 0,3          |

|  |             |             |             |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 8  | 7,0         | 3,7         | 2,3         | 0           | 1,0         | 0           | 0           |
| 9  | 5,3         | 5,3         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           |
| 10   | 8,0         | 7,5         | 0,1         | 0,3         | 0,1         | 0           | 0           |
| <b>Rata-rata</b>   | <b>7,38</b> | <b>5,98</b> | <b>0,95</b> | <b>0,08</b> | <b>0,30</b> | <b>0,03</b> | <b>0,04</b> |
| <b>Pengambilan sampel Bulan September 2022 (Periode III)</b> |             |             |             |             |             |             |             |
| 1  | 5,4         | 4,6         | 0           | 0,4         | 0,2         | 0,1         | 0,1         |
| 2  | 9,8         | 9,1         | 0,4         | 0           | 0           | 0,1         | 0,2         |
| 3  | 11,5        | 10,2        | 1,2         | 0           | 0,1         | 0           | 0           |
| 4  | 6,0         | 5,6         | 0           | 0,2         | 0           | 0,1         | 0,1         |
| 5  | 6,5         | 5,0         | 0           | 1,0         | 0,4         | 0           | 0,1         |
| 6  | 7,0         | 5,9         | 1,1         | 0           | 0           | 0           | 0           |
| 7  | 6,2         | 5,5         | 0           | 0,7         | 0           | 0           | 0           |
| 8  | 12,0        | 11,6        | 0,4         | 0           | 0           | 0           | 0           |
| 9  | 6,4         | 5,7         | 0,3         | 0,1         | 0,1         | 0,1         | 0,1         |
| 10   | 7,1         | 6,2         | 0,4         | 0           | 0,4         | 0,1         | 0           |
| <b>Rata-rata</b>   | <b>7,79</b> | <b>6,94</b> | <b>0,38</b> | <b>0,24</b> | <b>0,12</b> | <b>0,05</b> | <b>0,06</b> |
| <b>Rata-rata Keseluruhan periode</b>                         | <b>6,95</b> | <b>5,79</b> | <b>0,63</b> | <b>0,18</b> | <b>0,25</b> | <b>0,04</b> | <b>0,06</b> |

Lampiran 3. Hasil Pengukuran Beberapa Parameter Kualitas air Secara *in situ* dan *eks situ* di Perairan Rawa Danau Bangkai  
 Periode Juli s/d oktober 2022

| No | Parameter               | Juli  |       |       |       | Agustus |       |       |       | September |       |       |       | Oktober |       |       |       |
|----|-------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
|    |                         | 1     | 2     | 3     | R     | 1       | 2     | 3     | R     | 1         | 2     | 3     | R     | 1       | 2     | 3     | R     |
| 1. | Suhu perairan (°C)      | 31,0  | 33,6  | 32,4  | 32,33 | 30,2    | 32,5  | 33,3  | 32,00 | 32,3      | 32,8  | 33,0  | 32,7  | 34,9    | 34,50 | 34,70 | 34,70 |
| 2. | pH                      | 5,98  | 6,15  | 6,29  | 6,14  | 6,54    | 6,62  | 6,42  | 6,53  | 6,45      | 6,33  | 6,38  | 6,39  | 6,54    | 6,57  | 6,69  | 6,60  |
| 3. | Oksigen terlarut (mg/L) | 3,14  | 3,63  | 3,13  | 3,30  | 3,07    | 3,44  | 3,74  | 3,41  | 4,72      | 4,34  | 4,85  | 4,64  | 4,32    | 3,98  | 4,05  | 4,12  |
| 4. | Ammoniak (mg/L)         | 0,16  | 0,12  | 0,12  | 0,13  | 0,23    | 0,12  | 0,12  | 0,16  | 0,14      | 0,19  | 0,16  | 0,16  | 0,12    | 0,11  | 0,15  | 0,13  |
| 5. | Kecerahan (cm)          | 1,93  | 1,40  | 1,15  | 1,49  | 1,73    | 1,42  | 1,19  | 1,45  | 1,83      | 1,72  | 1,66  | 1,74  | 1,55    | 1,68  | 1,64  | 1,62  |
| 6. | TSS (mg/L)              | 12    | 6     | 9     | 9     | 17      | 10    | 13    | 13    | 17        | 24    | 20    | 20    | 13      | 18    | 16    | 16    |
| 7. | BOD (mg/L)              | 17,32 | 20,72 | 23,42 | 20,82 | 15,32   | 22,52 | 24,32 | 20,72 | 26,44     | 28,20 | 26,56 | 27,07 | 22,56   | 20,42 | 22,48 | 21,82 |
| 8. | COD (mg/L)              | 24,24 | 23,29 | 24,24 | 23,92 | 26,14   | 24,24 | 24,72 | 25,03 | 24,34     | 28,32 | 26,46 | 26,37 | 24,68   | 23,82 | 23,22 | 23,91 |

#### Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Foto 1. Menuju perairan rawa Danau bangkayu untuk pengambilan sampel air dan



Foto 2. Analisa beberapa parameter kualitas air secara in situ



Foto 3. Pengambilan sampel plankton dengan plankton net.



Foto 4. Pengambilan sampel makrozoobenthos dengan eckman grab.



Foto 5. Penimbangan terhadap sampel ikan gabus dewasa.



Foto 6. Pengambilan sampel lambung ikan gabus



Foto 7. Sampel-sampel lambung ikan gabus yang siap untuk dianalisa isinya.



Foto 8. Sampel plankton yang siap untuk dianalisa kualitatif dan kuantitatif.



Foto 9. Sampel air untuk analisa beberapa parameter secara eks situ di laboratorium



Foto 10. Analisa isi lambung ikan gabus di laboratorium

Lampiran 5. Letter of Acceptance (LoA) manuscript pada Jurnal AACL Bioflux (Scopus Q3)



Bioflux (publishing house)  
54 Ceahlău Street,  
Cluj-Napoca 400488,  
Romania, European Union

### Certificate

This certificate shows that the manuscript entitled "**Food habits, growth pattern and condition factor of Snakehead (*Channa striata*) from Danau Bangkai, Indonesia**", authored by Ahmadi, Pahmi Ansyari, submitted to our journal *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation - International Journal of the Bioflux Society (AACL Bioflux)*, has been preliminary accepted for publication.

Thank you for your participation!

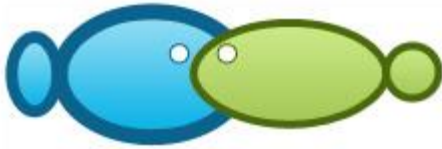
Cordially yours,

Editor,  
Tudor Păpuș

Senior Researcher  
Ioan Valentin Petrescu-Mag, PhD  
editor-in-chief







## **Food habits, growth pattern and condition factor of Snakehead (*Channa striata*) from Danau Bangkai, Indonesia**

Ahmadi, Pahmi Ansyari

Faculty of Marine and Fisheries, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia.  
Corresponding author: Ahmadi, ahmadi@ulm.ac.id

**Abstract.** The current research provides valuable information on the food habits of Snakehead (*Channa striata*) collected from Danau Bangkai, Indonesia. A total of 220 individual snakeheads (265-439 mm total length and 207-950 g weight) consisted of 102 males (46%) and 118 females (54%) with the sex ratio of 1:1.2, were directly obtained from local fishermen. This study was conducted from July to September 2022. The food habits of Snakehead adult were analyzed using the Index of Preponderance, while the larvae and fry were determined with the plankton habitat analytical approach. The results showed that the Snakehead adult consumed almost 90% of small fish as main food, while the larvae and fry preferred the zooplankton (92,81%) or about 13 times much greater than phytoplankton (7.19%). The abundance of plankton was in the moderated fertility level, and it will affect on the growth pattern of the Snakehead as a whole. Biologically, the fish grew negatively allometric with the condition factor value was close to the unity. Corrective actions to the Snakehead fishery are also discussed.

**Key Words:** *Channa striata*, Danau Bangkai, Index of Preponderance, growth patten, condition factor.

**Introduction.** The Snakehead (*Channa striata*) is one of endemic fish species commonly found in Asian and African countries (Kumolu-Johnson & Ndimele 2010; Osho & Usman 2019; Ahmadi & Ansyari 2021). It is considered as a commercial freshwater fish species, which definitely supports the global fisheries and aquaculture sectors, as well as considerably improves the welfare of local community at different marketing channels (Haiwen et al. 2014; Quyen et al. 2016; Anwar et al. 2020). It contains high albumin that useful for wound healer and malnutrition sufferers (Fitriyuni & Deviarnil 2013; Ramadhanti et al. 2021). **Significant advancement in fishing and bioeconomic researches of snakehead is needed for the policy makers, conservationist, consumers and all other stakeholders in term of sustainable fisheries and** aquaculture (Jumawan & Seronay 2017; Helkianson et al. 2020; Ansyari et al. 2020). The other side, eradication program for the wild snakeheads is also required to protect the native aquatic species from their predation (Love & Newhard 2012; Lapointe et al. 2013; Guerrero III 2014).

A valuable information on biological aspect of Snakehead is needed for sustainable fisheries management and effective conservation based on comprehensive studies on growth and survival rates (Rahman et al. 2013), breeding features (Roy et al. 2016); morphometric and condition factor (Ahmadi 2018), gonad maturation (Anwar et al. 2018), stocking density (Saputra et al. 2018); population genetic structure (Robert et al. 2018); fecundity (Osho & Usman 2019), sex ratio, GML and GSI (Ahmadi & Ansyari 2021). These studies cannot be separated from ecological aspect such as food habits and biolimnology (Ansyari et al. 2020), migration patterns (Lapointe et al. 2013), population dynamics (Sofarini et al. 2018), eutrophication effect (Sofarini et al. 2020), restocking models (Bijaksana et al. 2015) and domestication program (Ndobe et al. 2019). Other researchers supported in artificial feeds formulation and development (He et al. 2015; Hien et al. 2016), investigations of parasites characteristics (Chowdhury & Hossain

2015), respiratory metabolism (Xie et al. 2017), chitinase characteristics (Baehaki et al. 2018) and immunostimulatory response (Norhayati et al. 2019) of this species.

It was reported by the Statistic Center Bureau of Banjar District, Indonesia that the Snakehead production in 2021 reached 426.6 ton or almost 15% of total fish production. About 95% of the marketed fish was supplied from the wild catch and the rest was produced from aquaculture with the price of USD 8.5 per kg (Ansyari et al. 2020). In other words, high market demand has triggered an increase of its exploitation rate with no possession limits, catch time and size-barrier arising out of open access commercial fishing throughout the year. To ensure that there are no illegal fishing practices that harming the fish population, it is necessary to monitor fishing areas regularly and enforces the law strictly, if any. Meanwhile, the main constraint recently faced in Snakehead aquaculture is high mortality on larvae and juvenile rearing phase due to lack of nutrition and cannibalistic (Saputra et al. 2018). Therefore, improvement of properly nursery rearing system is also important for fish farmers.

Due to the economic importance of Snakehead worldwide, it is essential to learn more about the food habits and growth pattern of Snakehead itself. Understanding well the food habits of Snakehead would help in assessing the growth pattern and survival rates of the fish (Rahman et al. 2013; Ansyari et al. 2020). While the length-weight relationship data are very useful for any assessment works of fisheries and aquaculture related to the growth pattern, survival, maturity and reproduction of various species from different geographical areas (Islam et al. 2013, Anwar et al. 2018; Ahmadi 2018). Length-weight regression is much easier to estimate weight from the length as compared to a direct weight measurement in the field in term of time-efficiency. Then, condition factor is used to quantify physical wellbeing of fish or crustacean observed. The higher the condition factor value the healthier the fish condition, and the reproductive cycle in fish is influenced by this condition factor (Welcome 1979).

Each species of Snakeheads may have owned characteristic performance and behavior even in the same habitat. The current research focuses on food habits, growth pattern and condition factor of Snakehead in Danau Bangkai, which is an integral part of our previous study to support sustainable fishery (Ahmadi & Ansyari 2021).

## **Material and Method**

**Study site.** The research was carried out from July to September 2022, located in Danau Bangkai of South Kalimantan Province, Indonesia (Figure 1). The investigated area was purposively chosen to characterize the original habitat of Snakehead. It was generally represented by wetland areas with 0.5 to 2 m depth. The local people used the wetland for fishing, irrigation and household purposes. When the rainy season came (September-April), the wetland was entirely flooded while during the dry season (May-August), the wetland was covered by dense aquatic vegetations such as *Mimosa pudica*, *Pistia stratiotes*, *Eleocharis dulcis*, and *Ipomoea aquatica*. This regular seasonal change generates highly biomass production and natural food for freshwater fish species inhabit in this area (Ansyari et al. 2020).

**Sampling method.** A total of 220 individual Snakeheads (265-439 mm total length and 207-950 g weight) consisted of 102 males (46%) and 118 females (54%) with the sex ratio of 1:1.2, were directly obtained from local fishermen. The sex ratio was evaluated by comparing the number of males on females monthly and tested with the chi-square test. The fish samples were identified for the sex and measured for total length (TL) and weight (W), grouped by collection date. Total length and body weight were determined using a ruler (1 mm precision) and a digital balance SF-400 (0.01 g accuracy), respectively. Each individual fish was killed and ventrally dissected using knife. The stomach was removed, preserved in 5% formalin and transferred to 70% alcohol prior to content identification. The type and composition of stomach contents were further analyzed in the Biology Laboratory of the Faculty of Marine and Fisheries, Lambung Mangkurat University. The food items were identified using the keys given by Sachlan (1982) and Hutabarat & Evans (1986). In addition, the food items (i.e. phytoplankton

and zooplankton) for the Snakehead larvae and fry were also identified and analyzed in the the Laboratory of Water Quality belongs to this Faculty. This research follows the ethical principles and procedures for animal care and experiments authorized by the Dean, Faculty of Marine and Fisheries at Lambung Mangkurat University.

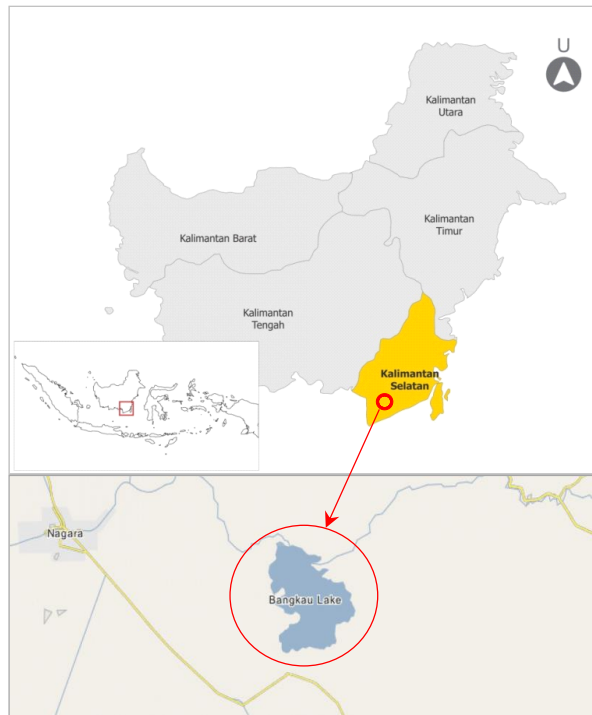


Figure 1. The map showing the location of Danau Bangkai in South Kalimantan Province, Indonesia

**Equipment and materials.** Table 1 presents the materials and equipment used in this research.

Table 1

Equipment and materials used for Snakehead sampling periods

| <i>Equipment and materials</i>          | <i>Description</i>                    |
|---|---------------------------------------|
| Digital balance (SF-400)                | Measures weight of fish samples       |
| Digital electronic scale (Camry-EHA401) | Measures weight of stomach samples    |
| Ruler                                   | Measures total length of fish samples |
| Knives                                  | Dissects the fish samples             |
| Measuring glass and pipettes            | Measures volume of stomach samples    |
| Plankton net                            | Filters plankton samples              |
| Ekman Grab                              | Collects benthos samples              |
| Sample bottles                          | Depository of water and plankton      |
| Secchi disc                             | Measures water transparency           |
| Roll meter                              | Measures the depth of waters          |
| DO meter                                | Measures dissolve oxygen              |
| pH meter                                | Measures pH                           |
| Thermometer                             | Measures water temperature            |
| NH <sub>3</sub> test kits               | Measures NH <sub>3</sub> content      |
| Digital camera                          | Documentation                         |
| GPS                                     | Measures the site coordinates         |
| Stationary                              | Records measurement results           |
| Hand-lines / Fish trap                  | Caught snakeheads                     |
| Formalin                                | Preserved gonad sample                |
| Snakehead                               | Fish sample                           |

**Food habits.** The food habits of Snakehead adults were analyzed using the Index of Preponderance (IP), which was the combined method between volumetric method and probability frequency method. The formulation of this method can be expressed as (Natarajan & Jhingran 1961):

$$Ip = \frac{Vi \times Oi}{\sum(Vi \times Oi)} \times 100 \%$$

Where: Ip - Index of preponderance (%); Vi - the percentage of one food type (%); Oi - the percentage of one food type frequency; and  $\sum(Vi \times Oi)$  is the amount of food types. If  $Ip > 40\%$ , the item is regarded as a main food, if Ip is between 4-40%, it is considered as supplementary food and when  $Ip < 4\%$ , it is an additional food.

The food habits of larvae and fry were determined with the plankton habitat analytical approach. It was impossible to get the stomach contents of them because its size was very small. Plankton abundance was counted using a Sedgwick-Rafter Counting Cell (SRC) on sample fraction and the results were stated in cell  $m^{-3}$ . According to Nurhaniah (1998), a water where the abundance of plankton is over 40 million cells  $m^{-3}$  (40000 cells  $L^{-1}$ ) is categorized as fertile; an abundance 0.1 – 40 million cells  $m^{-3}$  (100 – 40000 cells  $L^{-1}$ ) indicates a moderate fertility of waters; and an abundance under 0.1 million cells  $m^{-3}$  ( $< 100$  cells  $L^{-1}$ ) indicates an infertile waters or poor in nutrients.

**Morphometric Measurement.** A total of 23 characters in Snakehead adult were measured individually comprising total length (TL), standard length (SL), head length (HL), head width (HW), head depth (HD), eye diameter (ED), snout length (SNL), interorbital width (IW), pre anal length (PAL), body depth (BD), body width (BW), ventral length (PVL), **caudal** pundacle depth (CPD), **caudal** pundacle length (CPL), **dorsal** basic length (DBL), dorsal fin height (DFH), **pre caudal length (PCL)**, pre pelvic length (PPL), anal basic length (ABL), pre dorsal length (PDL), upper caudal length (LUCL), middle caudal length (LMCL), and lower caudal length (LCLL).

**Length-Weight Relationship.** The length-weight relationship of fish was individually estimated for males and females using the standard formula (Froese 2006):

$$W = aL^b$$

where W - the weight (g), L - the total length (mm), a - the constant as an index of growth, and b - the slope of the curve as a coefficient of growth. The b value is usually used to define the growth pattern of fish, which is varied between 2.5 and 3.5 (Bagenal 1978). The significance of isometric exponent (b) value was tested using the following formula (Pauly 1984):

$$t = \left( \frac{SD(x)}{SD(y)} \right) \left( \frac{|b - 3|}{\sqrt{1 - R^2}} \right) (\sqrt{n - 2})$$

where t - the t student statistic test value, SD (x) - the standard deviation of log L, SD (y) - the standard deviation of log W, b - the slope of the curve,  $R^2$  - the determination coefficient, and n - the number of fish samples. The t-value is compared with the t-table value (0.05) for degrees of freedom at a 95% significance level. If the t-value is less than the t-table value, indicating that the fish grows isometrically ( $b=3$ ). If the t-value is greater than the t-table value, showing that fish grows allometrically ( $b \neq 3$ ). Biologically, the b value has necessary implication for growth performance in fish. When  $b > 3$ , it means that weight increases more than the length (positive allometric). When  $b < 3$ , indicates that the length increases more than weight (negative allometric). The regression coefficient (r) was also presented to show how close the length-weight relationship between the sexes.

**Condition Factor.** The condition factor (K) of fish was evaluated by mean of the following formula (Weatherley & Gill 1987):

$$K = 100(W/L^3)$$

where K is Fulton’s condition factor, L is the total length (cm), and W is the body weight (g). The factor of 100 is used to bring the K close to unity. The K value is used to determine the health condition of the fish. Relative condition factor (K<sub>n</sub>) was predictable by following Le Cren (1951)’s formula:

$$K_n = \frac{W}{^{\wedge}W}$$

where K<sub>n</sub> reflects “fatness” or well-being of fish, W is the observed weight, and ^W is the calculated weight derived from the length-weight relationship. The higher the K<sub>n</sub> value the better condition of a fish. Thus, the **K<sub>n</sub> value is expected to be** equal to or close to **1**.

**Water quality.** Water quality parameters for the three-month sampling period included temperature, pH, dissolved oxygen (DO), ammonia (NH<sub>3</sub>) contents. The depth and transparency of waters were also measured and recorded *in situ*.

## Results and Discussion

**Food Habits.** The analysis results of food habits for Snakehead adults using both volumetric and occurrence frequency methods were presented in Tables 2-3. While the Index of Preponderance value obtained from this combination method were summarized in Table 4. It can be definitely said that the fish was the largest portion (89.26%) of stomach contents as main food, followed by frogs (6.12%) as supplementary food, while mollusks (2.70%), crustaceans (1.30%), algae (0.25%) and others (0.37%) were considered an additional food. It is quite reasonable because the snakehead is a top-level predator with fearsome teeth and a voracious carnivore feeding mainly on live prey. The high occurrence of fish in the present study was also in agreement with the previous studies (Olasunkanmi & Ipinmoroti 2014; Hatta et al 2019; Ansyari et al., 2020).

Table 2

Descriptive food types eaten by for Snakehead adults analyzed with the volumetric method during three-month period, July to September 2022

| Food types   | Monthly period |        |           | Average | %     |
|--------------|----------------|--------|-----------|---------|-------|
|              | July           | August | September |         |       |
| Fish         | 4.45           | 5.98   | 6.94      | 5.79    | 83.31 |
| Amphibia     | 0.57           | 0.95   | 0.38      | 0.63    | 9.06  |
| Crustacea    | 0.21           | 0.08   | 0.24      | 0.18    | 2,59  |
| Mollusca     | 0.32           | 0.30   | 0.12      | 0.25    | 3.60  |
| Algae        | 0.04           | 0.03   | 0.05      | 0.04    | 0.58  |
| Unidentified | 0.08           | 0.04   | 0.06      | 0.06    | 0.86  |
| Total        | 5.67           | 7.38   | 7.79      | 6.95    | 100   |

Table 3

Descriptive food types consumed by for Snakehead adults analyzed with the occurrence frequency method during three-month period, July to September 2022

| Food types   | Monthly period |        |           | Average | %     |
|--------------|----------------|--------|-----------|---------|-------|
|              | July           | August | September |         |       |
| Fish         | 10             | 10     | 10        | 10.00   | 27.78 |
| Amphibia     | 6              | 7      | 6         | 6.30    | 17.50 |
| Crustacea    | 5              | 4      | 5         | 4.70    | 13.06 |
| Mollusca     | 9              | 7      | 5         | 7.00    | 19.44 |
| Algae        | 4              | 3      | 5         | 4.00    | 11.11 |
| Unidentified | 5              | 2      | 5         | 4.00    | 11.11 |
| Total        | 39             | 33     | 36        | 36      | 100   |

Table 4

The estimated index of preponderance of natural diets for Snakehead adults to categorize the food habit level based on the standard criteria.

| Food types   | Index of preponderance (%) |          | Category           |
|--------------|----------------------------|----------|--------------------|
|              | Estimated                  | Criteria |                    |
| Fish         | 89.26                      | >40      | Main food          |
| Amphibia     | 6.12                       | 4-40     | Supplementary food |
| Crustacea    | 1.30                       | <4       | Additional food    |
| Mollusca     | 2.70                       | <4       | Additional food    |
| Algae        | 0.25                       | <4       | Additional food    |
| Unidentified | 0.37                       | <4       | Additional food    |

In the present study, a total of six family (14 genera) of plankton were recorded as natural diets for larvae and fry of Snakehead (Table 5). They were four family of Phytoplankton (7.19%) consisting of Chloropyceae (2.27%), Cyanophyceae (1.89%), Chrysophyceae (1.62%) and Bacillaroxyceae (1.39%), and two family of zooplankton (92.81%) comprising Crustacea (91.08%) and Protozoa (1.73%). The identified crustaceans like daphnia, rotifera and copepod can be said as the main food, while protozoa and several types of phytoplankton are only additional food. Amin et al (2014) also reported that copepod was the most preferable food item for Snakehead fry in the lotic system. It is contrary to the African snakehead in the Upper River Ogun of Nigeria that consumed diatoms and detritus instead of the above food items (Olasunkanmi & Ipinmoroti 2014). Variation in diet items may depend on the fish species, size, age, habitat and season (Hatta et al. 2019; Lapointe et al. 2019). The use of daphnia, rotifers or copepods as live food is more beneficial than artificial feed for successful rearing of fish larvae in term of survival and growth rates (Mehrajuddin et al., 2009; Akbary et al., 2010; Rasdi & Qin 2018). The most critical time is the first month, from larval to fingerling stage. Marimuthu and Haniffa (2006) reported that the larvae of spotted Snakehead fed with solid food alone showed a high mortality during the first 7 days. According to Amornsakun et al. (2011), the mortality of Snakehead larvae becomes pronounced after the yolk was completely absorbed, particularly at 10.2 days. Thus, a lack of live food supply will lead to mass mortality. The food size should be suitable with the mouth size of the larvae. If food particles are larger, it can lead to high mortality rates in this stage (Singh et al. 2015).

Phytoplankton can be used as a biological indicator for evaluating the quality and fertility of aquatic ecology (Rochelle-Newall et al. 2011). Meanwhile, the abundance of zooplankton depends on the abundance of phytoplankton and it is positively correlated with the emergence and distribution of pelagic fish (Hastuti et al. 2018). From available data, it is known that the average abundance of phytoplankton and zooplankton estimated for three-month period was 678 cells L<sup>-1</sup> and 8752 ind L<sup>-1</sup>. According to Nurhaniah (1998), Danau Bangkai swamp was categorized as a moderate fertility of waters (100 – 40000 cells L<sup>-1</sup>). A negative allometric growth pattern of the Snakehead in the present study may greatly depend on the abundance of plankton in this waters.

Table 5

The identified food types of Snakehead larvae and fry from Danau Bangkai observed for three-month period, July to September 2022

| Food types            | Monthly period |        |           | Average | %    |
|-----------------------|----------------|--------|-----------|---------|------|
|                       | July           | August | September |         |      |
| <b>Phytoplankton</b>  |                |        |           |         |      |
| Chloropyceae          | 90             | 182    | 372       | 214     | 2,27 |
| - <i>Chlorella</i>    | 60             | 182    | 372       | 204     |      |
| - <i>Chara</i>        | 30             | -      | -         | 10      |      |
| Cyanophyceae          | 182            | 100    | 256       | 178     | 1,89 |
| - <i>Spirulina</i>    | -              | 40     | 124       | 54      |      |
| - <i>Anabaenopsis</i> | 182            | 60     | 132       | 124     |      |

|                                    |      |      |       |      |       |
|------------------------------------|------|------|-------|------|-------|
| Chrysophyceae                      | 144  | 190  | 125   | 153  | 1,62  |
| - <i>Nitzschia</i>                 | 68   | 190  | 65    | 108  |       |
| - <i>Synedra</i>                   | 76   | -    | 60    | 45   |       |
| Bacillariohyceae                   | 152  | 130  | 114   | 131  | 1,39  |
| - <i>Melanosira</i>                | 42   | -    | 22    | 22   |       |
| - <i>Navicula</i>                  | 82   | 40   | 92    | 72   |       |
| - <i>Diatoms</i>                   | 28   | 88   | -     | 37   |       |
| Sub-total (cells L <sup>-1</sup> ) | 568  | 602  | 867   | 678  | 7,19  |
| <b>Zooplankton</b>                 |      |      |       |      |       |
| Crustacea                          | 7620 | 7872 | 10276 | 8589 | 91,08 |
| - <i>Daphnia</i>                   | 3004 | 2643 | 4646  | 3431 |       |
| - <i>Rotifers</i>                  | 2972 | 3028 | 4302  | 3434 |       |
| - <i>Copepod</i>                   | 1644 | 2201 | 1328  | 1724 |       |
| Protozoa                           | 198  | 206  | 84    | 163  | 1,73  |
| - <i>Spiriostonum</i>              | -    | 206  | 84    | 97   |       |
| - <i>Euglena deses</i>             | 198  | -    | -     | 66   |       |
| Sub-total (ind L <sup>-1</sup> )   | 7818 | 8078 | 10360 | 8752 | 92,81 |
| Total                              | 8386 | 8680 | 11227 | 9430 | 100   |

**Length-Weight Relationship.** Overall estimated values of length-weight relationship (LWR) parameters, the body sizes, and condition factor of Snakehead males and females were summarized in Tables 6. Both males and females grew negatively allometric with the b values of 2.49 and 2.65, respectively. The LWR for males and females were individually expressed as  $W = 2 \times 10^{-4}TL^{2.4852}$  and  $W = 7 \times 10^{-5}TL^{2.6511}$  (Figure 2). The R<sup>2</sup> values ranged from 0.7435–0.8352, indicating that about 84% of the variability of the weight was explained by the length. The r values varied between 0.8623–0.9139, showing that the length-weight relationship was positively correlated. A negative allometric growth pattern was also indicated by the pooled samples. It was also similarly reported in *C. striata*, *C. punctata*, *C. diplogramma* and *C. marulius* collected from different geographical areas (Table 7). Otherwise, *Parachanna obscura* from Buyo reservoir, West Africa (Tah et al. 2012), *C. striatus* and *C. punctata* from Uttar Pradesh and Gomti River, India (Dayal et al. 2012; Singh & Serajuddin 2017) grew positively allometric. Meanwhile, *C. punctatus* from Gomti River, India was reported to have isometric growth pattern (Kashyap et al. 2014).

Table 6

Descriptive length-weight relationship and condition factors of Snakehead from Danau Bangkau. n = number of fish samples, a = constant, b = exponent, R<sup>2</sup> = determination coefficient, r = correlation coefficient, A<sup>-</sup> = negative allometric, K = Fulton's condition factor, K<sub>n</sub> = relative condition factor.

| Sex    | n   | Total length (mm) |     |         | Weight (g) |     |         | a       | b      | R <sup>2</sup> | r      | Growth pattern | K         | K <sub>n</sub> |
|--------|-----|-------------------|-----|---------|------------|-----|---------|---------|--------|----------------|--------|----------------|-----------|----------------|
|        |     | Min               | Max | Mean±SD | Min        | Max | Mean±SD |         |        |                |        |                |           |                |
| Male   | 102 | 265               | 423 | 341±33  | 207        | 677 | 393±104 | 0.0002  | 2.4852 | 0.8352         | 0.9139 | A <sup>-</sup> | 0.98±0.14 | 0.98±0.12      |
| Female | 118 | 270               | 439 | 362±36  | 218        | 950 | 467±150 | 0.00007 | 2.6511 | 0.7435         | 0.8623 | A <sup>-</sup> | 0.96±0.14 | 0.90±0.21      |
| Pooled | 120 | 265               | 439 | 352±36  | 207        | 950 | 432±136 | 0.0001  | 2.5895 | 0.7835         | 0.8852 | A <sup>-</sup> | 0.97±0.14 | 0.94±0.18      |

Table 7

Comparative length-weight relationships and factor conditions of family Channidae from different geographical areas. n = Number of fish samples, W = weight (g), TL = total length (mm), a = constant, b = exponent, R<sup>2</sup> = coefficient of determination, A<sup>-</sup> = negative allometric, A<sup>+</sup> = positive allometric, I = isometric, and K = Fulton's condition factor.

| Species               | n   | Ratio of W/TL | a      | b     | R <sup>2</sup> | Growth pattern | K     | Locations                           | Country     | References                    |
|-----------------------|-----|---------------|--------|-------|----------------|----------------|-------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| <i>Channa striata</i> | 220 | 1.206         | 0.0001 | 2.589 | 0.7835         | A <sup>-</sup> | 0.969 | Danau Bangkau                       | Indonesia   | Present study                 |
| <i>C. striata</i>     | 330 | 0.859         | 0.0000 | 2.922 | 0.972          | A <sup>-</sup> | 0.842 | Sungai Batang                       | Indonesia   | Ahmadi 2018                   |
| <i>C. striata</i>     | 144 | 0.372         | 0.0140 | 2.812 | 0.952          | A <sup>-</sup> | 0.839 | Sekayu swamp                        | Indonesia   | Muthmainnah 2013              |
| <i>C. striata</i>     | 144 | 0.392         | 0.0350 | 2,543 | 0,881          | A <sup>-</sup> | 0.880 | Mariana swamp                       | Indonesia   | Muthmainnah 2013              |
| <i>C. striatus</i>    | 89  | 0.720         | 3.2800 | 3.685 | 0.933          | A <sup>+</sup> | -     | Uttar Pradesh                       | India       | Dayal et al. 2012             |
| <i>C. punctata</i>    | 150 | 0.103         | 0.0060 | 3.579 | 0.810          | A <sup>+</sup> | 1.193 | Fish farm                           | India       | Datta et al. 2013             |
| <i>C. punctatus</i>   | 127 | 0.249         | 0.006  | 3.156 | 0.953          | A <sup>+</sup> | 1.722 | Gomti River                         | India       | Singh & Serajuddin 2017       |
| <i>C. marulius</i>    | 32  | 1.159         | 1.1670 | 1.450 | 0.935          | A <sup>-</sup> | -     | Godavari River                      | India       | Rathod et al. 2011            |
| <i>C. diplogramma</i> | 67  | -             | 1.0330 | 1.284 | 0.873          | A <sup>-</sup> | -     | Lake Vembanad                       | India       | Ali et al. 2013               |
| <i>C. limbata</i>     | 346 | 0.145         | 0.2060 | 1.850 | 0.900          | A <sup>-</sup> | 1.510 | Ta Bo – Huai Yai Wildlife Sanctuary | Thailand    | Khomsab & Wannasri 2017       |
| <i>C. obscura</i>     | 49  | 0.559         | 0.0160 | 2.663 | 0.706          | A <sup>-</sup> | 5.230 | Ologe Lagoon                        | Nigeria     | Kumolu-Johnson & Ndimele 2010 |
| <i>P. obscura</i>     | 408 | 0.143         | 0.0186 | 2.697 | 0.755          | A <sup>-</sup> | -     | Enyong Creek                        | Nigeria     | Bolaji et al. 2011            |
| <i>P. obscura</i>     | 85  | 1.198         | 0.0040 | 3.208 | 0.917          | A <sup>+</sup> | -     | Buyo reservoir                      | West Africa | Tah et al. 2012               |



Considering variation in the b values and its significant differences for males and females in the future, Ahmadi and Ansyari (2021) suggested to separately divide the fish samples not only based on the sexes, but also based on the size group (sexual maturity), because the coefficient of fitness between the sexes may also change with the increase in the length-weight of fish body. Variation in the b value was attributable to life cycles and environmental factors such as the availability of food and space, water temperature, water current, and fish behavior (Muchlisin et al. 2010; Khomsab & Wannasri 2017; Ansyari et al. 2020).

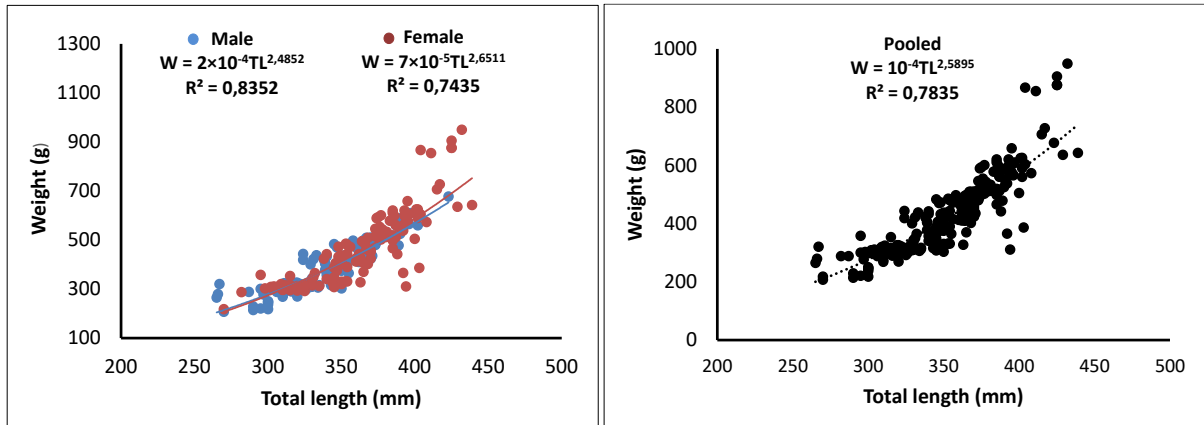


Figure 2. Length-weight relationship between males and females of Snakehead from Danau Bangkai. Both males and females grew negatively allometric.

There were significant differences in total length (TL), body weight (W) and the W/TL ratio between males and females ( $P < 0.001$ ). Females had the mean total length ( $362 \pm 36$  mm) and body weight ( $467 \pm 150$  g) greater than males ( $341 \pm 33$  mm and  $393 \pm 104$  g). Females also had the mean ratio of W/TL ( $1.27 \pm 0.31$ ) higher than males ( $1.21 \pm 0.21$ ), and the relationship was given by  $W/TL = 0.7 \times 10^{-5} TL^{1.6597}$  ( $R^2 = 0.5529$ ) for females and  $W/TL = 0.2 \times 10^{-4} TL^{1.5008}$  ( $R^2 = 0.5887$ ) for males (Figure 3).

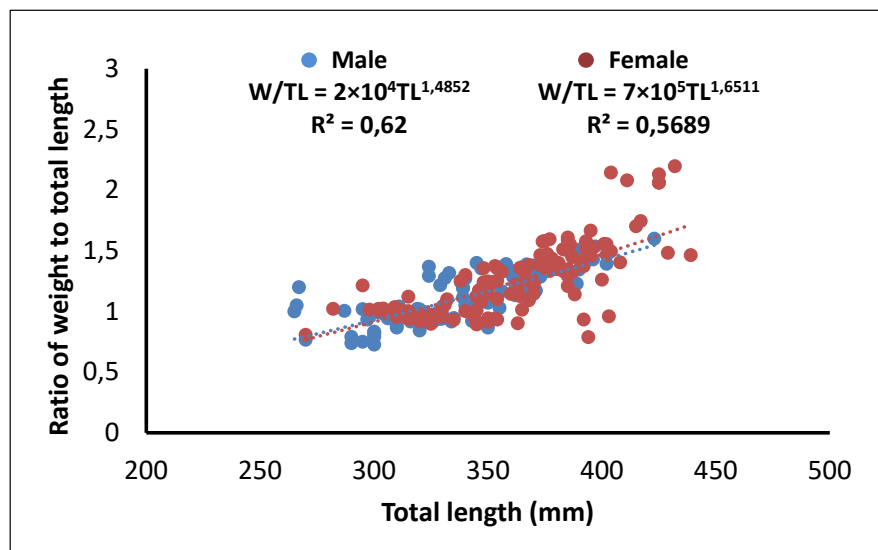


Figure 3. The relationship of total length and the ratio of weight to total length between Snakehead males and females. Females had the ratio of W/TL about 1.12 times higher than males.

There was a variability of the ratio of body weight to the total length among family Channidae from different geographical areas (see Table 7). The W/TL ratio of *C. striata* in the present study (1.208) was relatively higher than other genus *Channa* and *Parachanna* (0.103-1.198), but it was lower as compared to *C. striata* in Agusan Marsh, Philippines (1.340) as reported by Jumawan and Seronay (2017).

A total of 23 morphometric characters of snakehead sampled from Danau Bangkiau were numerically described in Table 8.

Table 8

Descriptive morphometric of Snakehead sampled from Danau Bangkiau

| Characters Observed           | Code | Body size (mm) | Body size ratio to the total length |
|-------------------------------|------|----------------|-------------------------------------|
| Total length                  | TL   | 385            | 0.00                                |
| Standard length               | SL   | 325            | 0.84                                |
| Head length                   | HL   | 95             | 0.25                                |
| Head width                    | HW   | 65             | 0.17                                |
| Head depth                    | HD   | 43             | 0.11                                |
| Eye diameter                  | ED   | 12             | 0.03                                |
| Snout length                  | SNL  | 35             | 0.09                                |
| Interorbital width            | IW   | 26             | 0.07                                |
| Pre anal length               | PAL  | 175            | 0.45                                |
| Body depth                    | BD   | 41             | 0.11                                |
| Body width                    | BW   | 55             | 0.14                                |
| Ventral length                | PVL  | 38             | 0.10                                |
| <b>Caudal</b> pundacle depth  | CPD  | 35             | 0.09                                |
| <b>Caudal</b> pundacle length | CPL  | 32             | 0.08                                |
| <b>Dorsal</b> basic length    | DBL  | 197            | 0.51                                |
| Dorsal fin height             | DFH  | 29             | 0.08                                |
| <b>Pre caudal length</b>      | PCL  | 52             | 0.14                                |
| Pre pelvic length             | PPL  | 112            | 0.29                                |
| Anal basic length             | ABL  | 120            | 0.31                                |
| Pre dorsal length             | PDL  | 110            | 0.29                                |
| Upper caudal length           | LUCL | 26             | 0.07                                |
| Middle caudal length          | LMCL | 60             | 0.16                                |
| Lower caudal length           | LCLL | 25             | 0.06                                |

**Condition Factor.** There was no significant difference in the values of Fulton's condition factor (K) between males and females (see Table 6). The K values obtained for males and females were  $0.98 \pm 0.14$  and  $0.96 \pm 0.14$ , respectively. Nevertheless, the initial growth index of females was greater than that of males. The increase in the ratio of W/TL was corresponding to the condition factor. The relationship was expressed as  $W/TL = 1.1324K^{0.4401}$  for males and  $W/TL = 1.2783K^{0.7049}$  for females (Figure 4).

In the present study, the K value was close to the unity, according to Nash et al. (2006), Snakehead in Danau Bangkiau was still in favorable condition with a negative allometric growth pattern. According Barnham and Baxter (1998), a good and well-proportioned fish would have the K value that is about 1.40. The excellent

condition was found in *C. obscura* from Ologe Lagoon, Nigeria (Kumolu-Johnson & Ndimele 2010), *C. punctatus* from Gomti River, India (Singh & Serajuddin 2017), and *C. limbata* from Ta Bo – Huai Yai Wildlife Sanctuary, Thailand (Khomsab & Wannasri 2017). Variation in the K values closely related to biological interaction involving intraspecific competition for food and space between species including sex, maturity level, state of stomach contents and food availability (Singh & Serajuddin 2017; Khomsab & Wannasri 2017; Ansyari et al. 2020).

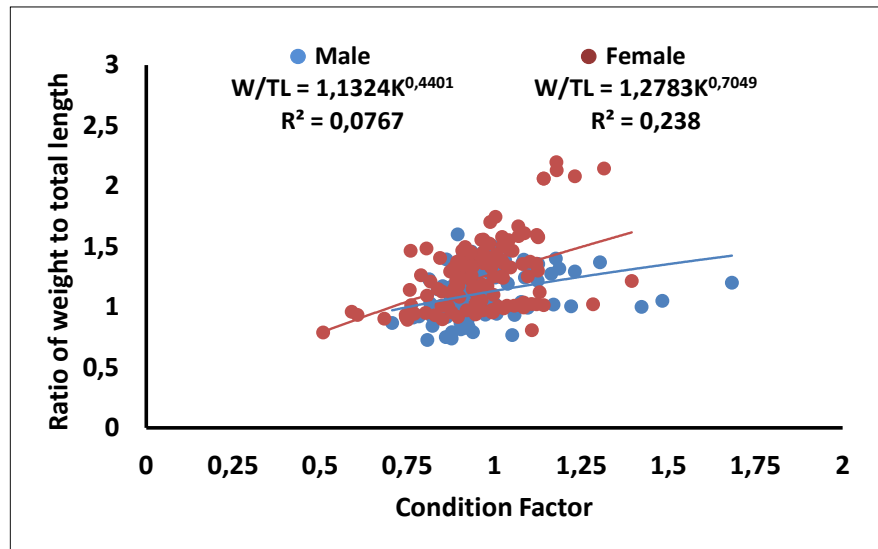


Figure 4. The relationship of condition factor and the ratio of weight to total length between Snakehead males and females. The initial growth index of females was higher than that of males. The condition factor value increases in proportion to the ratio of W/TL

No significant difference in the relative condition factor ( $K_n$ ) between the sexes was observed (Table 6). The  $K_n$  values calculated for males, females and pooled were  $0.98 \pm 0.12$ ,  $0.90 \pm 0.21$ ,  $0.94 \pm 0.18$  respectively. These **values were almost close to the expected value. In term of 'fatness', females** grew in better condition **as compared to** males, indicated by the ratio of W/TL about 1.12 times higher than males. According to Bagenal and Tesch (1978), the heavier fish for a given length were in better condition. The healthy condition of aquatic ecosystem along with the efforts to limit fishing activities are expected to increase the rate of fish growth in this swamp.

From the gear selectivity point of view, the use of hand-line (*pancing pair*) with live bait (frogs) is more preferable than other fishing gears such as fish trap (*lukah*) or electrofishing because it only captures the larger fish, but the catch is usually no longer survive due to the remain of hook inside their mouths (Ahmadi 2018). *Lukah* is considered less selective gear because of having narrow bamboo-lath in its gear construction, resulted in small fish difficult to escape from the trap (Irhamsyah et al. 2017). While electrofishing practices were totally prohibited by the law. Thus, conservation planning for Snakehead is required to reduce overfishing due to its high economic value (Song et al. 2013).

As there is in Sungai Batang fishing village (Ahmadi 2018), the local fishermen also directly sold fish to the traders or end-consumers in a place without any records

for Snakehead catch in quantity (e.g. number, length and weight) resulted in the ratio of fish exploitation rate to fish growth rate in this area is still unpredictable. Therefore, improvement of the quality of inland fishery statistic data should also be prioritized, and research-based evidence should be encouraged for more effective fisheries management.

**Water quality.** Table 9 presents data on water quality parameters recorded during three-month period. Water temperature was in the optimal range of 30.2-33.6°C for swamps (KKP 2014). Snakehead had a varying thermal metabolic sensitivity dependent on temperature (Xie et al. 2017). Tantarapale et al. (2012) reported that the respiratory rate of Snakehead increased at 35°C and the trend was found to be declined at 15°C. The pH concentration varied from 5.98 to 6.62, similarly reported by Sofarini et al. (2020), indicating the water was relatively acid. The optimum pH is usually between 7.5 and 8.5 (Boyd 1990). The DO concentration ranged of 0.63-1.40 ppm, which was far below as compared to the optimum DO range of 4-8 ppm required for the fish (Norhayati et al. 2019). However, the Snakehead can survive even in mud, due to its air-breathing capability (Xie et al. 2017). According to Herliwati and Rahman (2011), DO levels fluctuate daily and seasonally, depending on the mixture and movement of water masses, photosynthetic activity, respiration and waste entering water bodies. It is also closely related to eutrophication and decomposition of organic matters (Sofarini et al. 2020). The ammonia content varied between 0.11-0.23 ppm and it was still in tolerable condition (He et al. 2015). The average transparency and the depth of waters were 1.45 and 2.16 m, respectively.

Table 9

Water quality parameters in Danau Bangkai, measured from July to September 2022

| <i>Parameters observed</i> | <i>Monthly period</i> |               |                  |
|----------------------------|-----------------------|---------------|------------------|
|                            | <i>July</i>           | <i>August</i> | <i>September</i> |
| Temperature (°C)           | 30.2-31.0             | 32.5-33.6     | 32.4-33.3        |
| pH                         | 5.98-6.54             | 6.15-6.62     | 6.29-6.42        |
| Dissolved oxygen (ppm)     | 0.70-1.14             | 0.63-1.40     | 0.74-1.13        |
| NH <sub>3</sub> (ppm)      | 0.16-0.23             | 0.11-0.12     | 0.11-0.12        |
| Transparency (m)           | 1.70-1.93             | 1.39-1.40     | 1.10-1.15        |
| Depth (m)                  | 2.60-2.95             | 1.82-1.86     | 1.82-1.90        |

**Conclusions.** Based on Index of Preponderance, the fish was the highest portion of natural diets for Snakehead adult, while the low level crustaceans (e.g. daphnia, rotifera or copepod) was the most preferable food item for Snakehead larvae and fry. Snakehead grew negatively allometric and it was highly correlated to the current environmental condition of Danau Bangkai swamp that was considered a moderate fertility of waters.

**Acknowledgements.** Our gratitude goes to the Rector of Lambung Mangkurat University, who funded this research. We would also like to thank the Head of LPPM, the Dean and Members of the Faculty of Marine and Fisheries, as well as local fishermen of Bangkai Village for supporting this study.

**Conflict of Interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

## References

- Ahmadi, 2018 The length-weight relationship and condition factor of the threatened snakehead (*Channa striata*) from Sungai Batang River, Indonesia. Polish Journal of Natural Sciences 33(4):607-623.
- Ahmadi, Ansyari P. 2021 Sex ratio, gonad maturity level and gonado-somatic index of snakehead (*Channa striata*) from Danau Bangkai, Indonesia. AACL Bioflux 14(6): 3299-3309.
- Akbary P., Imanpoor, M., Sudagar M., Makhdomi N. M., 2010 Comparison between live food and artificial diet on survival rate, growth and body chemical composition of *Oncorhynchus mykiss* larvae. Iranian Journal of Fisheries Science 9:19-32.
- Ali A., Dahanukar N., Raghavan R., 2013 Length-weight and length-length relationship of three species of snakehead fish, *Channa diplogramma*, *C. marulius* and *C. striata* from the riverine reaches of Lake Vembanad, Kerala, India. Journal of Threatened Taxa 5(13):4769-4773.
- Amornsakun T., Sriwatana W., Promkaew P., 2011 Feeding behaviour of snakehead fish, *Channa striatus* larvae. Songklanakarin Journal of Science and Technology 33(6):665-670.
- Amin S. M. N, Ara R., Mohammad H., Arshad A., 2014 Food habits of snakehead, *Channa striatus* (Bloch), in the lotic streams of Universiti Putra Malaysia, Malaysia. Journal of Food, Agriculture and Environment 12(2):979-981.
- Ansyari P., Slamet, Ahmadi, 2020 Food habits and biolimnology of snakehead larvae and fingerlings from different habitats. AACL Bioflux 13(6):3520-3525.
- Anwar K., Bijaksana U., Herliwati, Ahmadi, 2018 Oodev injection frequency and time period in advancing gonad rematuration of Snakehead (*Channa striata* Blkr) in hapa system. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology 3(3):1114-1122.
- Baehaki A., Lestari S. D., Wahidman Y., Gofar N., 2018 Characteristics of chitinase isolated from different part of snakehead fish (*Channa striata*) digestive tract. IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences 102:012057, 5 p.
- Bagenal T., 1978 Methods for assessment of fish production in freshwaters. 3rd ed. London; Oxford. Blackwell Scientific Publication.
- Bijaksana U., Hidayaturrahmah, Dewi K. S., 2015 Restocking' model of snakehead farming, *Channa striata* Blkr in the Swamp Bangkai of South Kalimantan Province. Global Journal of Fisheries and Aquaculture 3(2):198-204.
- Bolaji B. B., Mfon T. U., Utibe D. I., 2011 Preliminary study on the aspects of the biology of snakehead fish *Parachanna obscura* (Gunther) in a Nigerian wetland. African Journal of Food, Agriculture and Nutrition Development 11(2):4708-4716.
- Boyd C. E., 1990 Water quality in ponds for aquaculture. Auburn University Press, Birmingham, Alabama, 482 p.
- Chowdhury S. Z., Hossain M. M. M., 2015 Isolation and characterization of internal parasites in snakehead. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 2(4):17-22.
- Datta S. N., Kaur V. I., Dhawan A., Jassal G., 2013 Estimation of length-weight relationship and condition factor of spotted snakehead *Channa punctata* (Bloch) under different feeding regimes. SpringerPlus 2:436
- Dayal R., Srivastava P. P., Bhatnagar A., Chowdhary S., Lakra W. S., Raizada S., Yadav A. K., 2012 Comparative study of WLR of *Channa striatus* of fry-fingerling, grow-outs and adults of gangetic plains. Online Journal of Animal and Feed Research 2(2):174-176.

- Fitriliyani E., Deviarnil M., 2013 [Utilization of Snakehead albumin extract (*Channa striata*) as the basic ingredient of wound healing cream]. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan. Politeknik Negeri Pontianak 9(3):166-174. [In Indonesian].
- Froese R., 2006 Cube law, condition factor, and weight-length relationships: history, meta-analysis, and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22:241-253.
- Guerrero III R. D., 2014 Impacts of introduced freshwater fishes in the Philippines: A review and recommendations. *Philippine Journal of Science* 143(1):49-59.
- Haiwen B., Shaoyu H., Lwin U. T., Swe U. T., Qiufen D., Song Z., Yong Y., 2014 The snakehead fish: A success in Myanmar. *AQUA Culture Asia Pacific Magazine* 10(3):20-23.
- Hastuti A. W., Pancawati Y., Surana I. N., 2018 The abundance and spatial distribution of plankton communities in Perancak Estuary, Bali. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 176 012042. doi :10.1088/1755-1315/176/1/012042.
- Hatta M., Umar N. A., Mulyani S., Suryani I., 2019 Study food habits of fishes in Tempe Lake. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology* 4(4):1217-1222.
- He D., Li G., Xie H., Liu S., Luo Y., 2015 Effects of feeding frequency on the post-feeding oxygen consumption and ammonia excretion of the juvenile snakehead. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15(2):295-303.
- Helkianson, Herliwati, Ahmadi. 2020 The Effect of different feeding frequencies toward survival and growth performance of Snakehead (*Channa striata*) fry reared in aquaria. *Journal of Global Biosciences* 9(4): 6983-7002.
- Herliwati, Rahman M., 2011 Karakteristik eko-biologis perikanan Beje di kawasan rawa Danau Bangkai Kalimantan Selatan. *Jurnal Limnotek* 18(1):26-37.
- Hien T. T. T., Trung N. H. D., Tâm B. M., Chau V. M. Q., Huy N. H., Lee C. M., Bengtson D. A., 2016 Replacement of freshwater small-size fish by formulated feed in snakehead (*Channa striata*) aquaculture: Experimental and commercial-scale pond trials, with economic analysis. *Aquaculture Reports* 4:42-47.
- Hutabarat S., Evans S. M., 1986 [Plankton identification key]. Universitas Indonesia, UI Press, Jakarta, Indonesia, 98 p. [In Indonesian].
- Islam S. S., Shah S. M., Akter R., Biswas P., Sabbir W., Bir J. 2013 Some aspect of biology of snake head *Channa striatus*. *Khulna University Studies* 12(1&2):59-66.
- Jumawan J. C., Seronay R. A., 2017 Length-weight relationships of fishes in eight floodplain lakes of Agusan Marsh, Philippines. *Philippine Journal of Sciences* 146(1):95-99.
- Kashyap A., Awasthi M., Serajuddin M., 2014 Length-weight and length-length relationship of freshwater murrel, *Channa punctatus* (Bloch, 1793) sampled from river Gomti in Lucknow region (Uttar Pradesh). *World Journal of Fisheries and Marine Sciences* 6(4):336-339.
- Khomsab K., Wannasri S., 2017 Biological aspects of *Channa limbata* (Cuvier, 1831) in Ta Bo-Huai Yai Wildlife Sanctuary, Phetchabun Province, Thailand. *Sains Malaysiana* 46(6):851-858.
- Kumolu-Johnson C. A., Ndimele P. E., 2010 Length-weight relationships and condition factors of twenty-one fish species in Ologe Lagoon, Lagos, Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Sciences* 2(4):174-179.
- Lapointe N. W. R., Odenkirk J. S., Angermeier P. L., 2013 Seasonal movement, dispersal, and home range of northern snakehead *Channa argus* (Actinopterygii, Perciformes) in the Potomac River catchment. *Hydrobiologia* 709:73-87.

- Le-Cren E. D. 1951 The Length-weight relationship and seasonal cycle in gonad-weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20:201-219.
- Love J. W., Newhard J. J., 2012 Will the expansion of northern snakehead negatively affect the fishery for largemouth bass in the Potomac River (Chesapeake Bay)? *North American Journal of Fisheries Management* 32(5):859-868.
- Marimuthu K., Haniffa M. A., 2006 Larval Rearing of the Spotted Snakehead *Channa punctatus* fed with different feeding regimes. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 1:297-300.
- Mehrajuddin W., Altaff K., Haniffa M. A., 2009 Study on the growth and survival of *Channa striatus* (Bloch) postlarve using live feed. *Bangladesh Journal of Fisheries Research* 13(2):131-135.
- Muthmainnah D., 2013 [The length-weight relationship and condition factor of striped snakehead (*Channa striata* Bloch, 1793) grow out in swamp pond, South Sumatra Province]. *Depik* 2(3):184-190. [in Indonesian].
- Natarajan A. V., Jhingran A. G., 1961 Index of preponderance - a method of grading the food elements in the stomach analysis of fishes. *Indian Journal of Fisheries* 8(1):54- 59.
- Ndobe S., Mangitung S. F., Bardi R., Madinawati, Tobigo D. T., Moore A. M., 2019 Enrichment of commercial feed for striped snakehead fry (*Channa striata*) with golden snail (*Pomacea* sp.) flour. *The 2<sup>nd</sup> International Symposium on Marine Science and Fisheries. IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciences* 370:012020, 8 p.
- Norhayati, Fitriliani I., Bijaksana U., Ahmadi, 2019 Effectiveness of the addition of kelakai (*Stenochlaena palustris*) extracts in commercial pellet as immunostimulant for snakehead (*Channa striata*). *International Journal of Innovative Studies in Aquatic Biology and Fisheries* 6(1):8-17.
- Nurhaniah, 1998 [Plankton abundance and vertical distribution in stagnant waters]. *Faculty of Fisheries, University of Lambung Mangkurat, Banjarbaru*, 112 p. [In Indonesian].
- Olasunkanmi J. B., Ipinmoroti M. O., 2014 Food of the African snakehead (*Parachanna obscura*) in a protected area. *International Journal of Development and Sustainability* 3(1):177-183.
- Osho F. E., Usman R. A., 2019 Length-weight relationship, condition factor and fecundity of African snakehead *Parachanna obscura* from the Anambra River, South East Nigeria. *Croatian Journal of Fisheries* 77:99-105.
- Pauly D., 1984 *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculations*. 1st ed. Penang: WorldFish.
- Quyen N. T. K., Minh T. H., Hai T. N., Hien T. T. T., Dinh T. D., 2016 Technical-economic efficiencies of snakehead seed production under impacts of climate change in the Mekong Delta, Vietnam. *Animal Review* 3(4):73-82.
- Rahman M. A., Arshad A., Amin S. M. N., Shamsudin M. N., 2013 Growth and survival of fingerlings of a threatened Snakehead, *Channa striatus* (Bloch) in earthen nursery ponds. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(2):216-226.
- Ramadhanti N. A., Sandhika W., Widodo A. D. W. 2021 The Effect of Snakehead fish (*Channa striata*) extract on inflammation reaction of skin wound tissue in *Rattus novergicus* Wistar Strain. *Periodical of Dermatology and Venereology* 33(1):48-54.

- Rasdi N. W., Qin J. G., 2018 Copepod supplementation as a live food improved growth and survival of Asian seabass *Lates calcarifer* larvae. *Aquaculture Research* 49:3606-3613.
- Rathod S.R., Shinde S.E., More P.R. 2011. Length-weight relationship in *Salmostoma navacula* and *Channa maurulius* Godavari River at Kaigaon Toka, Dist. Aurangabad (M.S.) India. *Research Science and Technology* 3(3):104-106.
- Robert R., Amit N. H., Sukarno N. M., Majapun R. J., Kumar S. V., 2018 Population genetic structure of Asian snakehead fish (*Channa striata*) in North Borneo: Implications for conservation of local freshwater biodiversity. *Ecological Research* 34(1):55-67.
- Rochelle-Newall E. J., Chu V. T., Pringault O., Amouroux D., Arfi R., Bettarel Y., Bouvier T., 2011 Phytoplankton distribution and productivity in a highly turbid of Tropical Coastal System (Bach Dang Estuary. Vietnam). *Marine Pollution Bulletin* 62(11): 2317-2329.
- Roy N. C., Chowdhury S. K., Das S. K., 2016 Observation of hapa breeding technique of striped snakehead, *Channa striatus* (Bloch, 1793) under captive conditions. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 4(5):413-417.
- Sachlan M., 1982 [Planktonology]. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia, 177 p. [In Indonesian].
- Saputra A., Budiardi T., Samsudin R., Rahmadya N. D., 2018 Growth performance and survival of snakehead *Channa striata* juvenile with different stocking density reared in recirculation system. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 17(2):104-112.
- Singh K., Munilkumara S., Narottam Prasad Sahub N. P., Das A., 2015 Food type preference and size in relation to mouth gape of larval stages of climbing perch *Anabas testudineus*. *Ecology, Environment and Conservation* 21(4):2039-2045.
- Singh M., Serajuddin M., 2017 Length-weight, length-length relationship and condition factor of *Channa punctatus* collected from three different rivers of India. *Journal of Entomology and Zoological Study* 5(1):191-197.
- Sofarini D., Mahmudi M., Hertika A. M. S, Herawati E. Y., 2018 [Population dynamics of Gabus fish (*Channa striata*) in Rawa Danau Panggang, South Kalimantan]. *Environmental Sciences* 14(1):16-20. [In Indonesian].
- Sofarini D., Siswanto, Adinda A. M., 2020 Eutrophication of Danau Bangkau peatland based on nitrate-phosphate concentrations and fish diversity. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences* 107(11):98-106.
- Song L. M., Munian K., Abd Rashid Z., Bhassu S., 2013 Characterization of Asian snakehead murrel *Channa striata* (Channidae) in Malaysia: An insight into molecular data and morphological approach. *The Scientific World Journal* 2013:917506, 16 p.
- Tah L., Gouli Bi G., Da Costa K. S., 2012 Length-weight relationships for 36 freshwater fish species from two tropical reservoirs. Ayame I and Buyo, Cote d'Ivoire. *Review in Biological Tropic (International Journal of Tropical Biology)* 60(4):1847-1856.
- Tantarpale V. T., Rathod S. H., Kapil S., 2012 Temperature stress on opercular beats and respiratory rate of freshwater fish *Channa Punctatus*. *International Journal of Scientific and Research Publications* 2(12):1-5.
- Weatherley A. H., Gill H. S., 1987 *The biology of fish growth*. London: Academic Press. 443 p.
- Welcome R. L., 1979 *Fisheries Ecology of Flood Plain Rivers*. Longman Press, London, 317 p.



- Xie H., Lü X., Zhou J., Shi C., Li Y., Duan T., Li G., Luo Y., 2017 Effects of acute temperature change and temperature acclimation on the respiratory metabolism of the snakehead. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 17:535-542.
- \*\*\* KKP (Marine and Fisheries Ministry), 2014 [Academic paper of domesticated snakehead fish (*Channa striata* Bloch 1793)]. Jakarta, Indonesia, 74 p. [In Indonesian].

Received: ..... October 2022. Accepted: ..... 2022. Published online: xx ..... 2022.

Authors:

Ahmadi, Faculty of Marine and Fisheries, Lambung Mangkurat University, 70714 Banjarbaru, South Kalimantan Province, Indonesia, e-mail: ahmadi@ulm.ac.id

Pahmi Ansyari, Faculty of Marine and Fisheries, Lambung Mangkurat University, 70714 Banjarbaru, South Kalimantan Province, Indonesia, e-mail: p\_ansyari@yahoo.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

How to cite this article:

Ahmadi, Ansyari P., 2022 Food habits, growth pattern and condition factor of Snakehead (*Channa striata*) from Danau Bangkai, Indonesia. *AAFL Bioflux* ....(x):xxx-xxx.

Lampiran 6. Sertifikat Pemakalah Oral pada Seminar Nasional Lahan Basah ULM Tahun 2022



## Lampiran 7. Poster sebagai salah satu luaran PDWM-Tahun 2022



### KEBIASAAN MAKANAN DAN POLA PERTUMBUHAN IKAN GABUS (*CHANNA STRIATA*) DI RAWA DANAU BANGKAU KALIMANTAN SELATAN

Ahmadi dan Pahmi Ansyari

Fakultas Perikanan dan Kelautan ULM Banjarbaru; e-mail: ahmadi@ulm.ac.id

#### LATAR BELAKANG

- ✓ Ikan Gabus merupakan ikan ekonomis tinggi, ditandai dengan tingginya permintaan dan harga jual ikan gabus di pasaran sehingga eksploitasinya pun meningkat pula.
- ✓ Ketersediaan pakan alami di alam menjadi salah satu faktor kritis yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gabus. Oleh karena itu, penelitian perlu dilakukan untuk menggambarkan kebiasaan makanan, pola pertumbuhan dan kondisi kesehatan ikan gabus tersebut

#### METODE

Lokasi penelitian di perairan rawa monoton Danau Bangkau, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan. Pengambilan sampel dilakukan dari bulan Juli - September 2022. Penelitian ini menggunakan metode survei analitis.

Ikan yang diteliti 220 ekor (265-439 mm dan 207-950 g) terdiri dari 102 ikan jantan dan 118 ikan betina, termasuk ikan contoh yang diambil isi lambungnya untuk kemudian dianalisa di laboratorium kualitas air FPK ULM.

Parameter: Kebiasaan makanan (jenis makanan), pola pertumbuhan dan faktor kondisi serta parameter kualitas air.

Metode analisis data yang digunakan: *Index of Preponderance*, *Plankton habitat analytical approach*, Kelimpahan plankton, hubungan panjang-berat dan faktor kondisi.



Sampel ikan gabus

Sampel isi lambung ikan gabus

Analisa Laboratorium Kualitas Air



Tim peneliti melakukan pengukuran parameter kualitas air dan pengambilan sampel plankton

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Kebiasaan makanan (*Food habits*)

Ikan gabus dewasa mengkonsumsi hampir 90% ikan kecil sebagai makanan utamanya, sedangkan larva dan benih ikan gabus lebih menyukai zooplankton (92,81%) atau 13 kali lebih banyak dari phytoplankton (7,19%).

##### 2. Kelimpahan Plankton (*Plankton abundance*)

Berdasarkan kelimpahan phytoplankton 678 sel/liter dan zooplankton 8752 individu/liter maka rawa monoton Danau Bangkau dikategorikan perairan dengan kesuburan sedang.

##### 3. Parameter Kualitas Air (*Water quality parameters*)

Parameter kualitas air masih dalam batas toleransi. Suhu = 29.5-33.3 °C, pH = 5.98-6.42, DO = 3.06-4.85 ppm, NH<sub>3</sub> = 0.12-0.25 ppm

##### 4. Pola pertumbuhan (*Growth pattern*)

Berdasarkan hasil analisis hubungan panjang berat diketahui bahwa pola pertumbuhan ikan gabus jantan dan betina bersifat **allometrik negatif** ( $b < 3$ ), artinya pertumbuhan panjang lebih besar daripada pertumbuhan beratnya.

##### 5. Faktor Kondisi (*Condition factor*)

Secara statistik, tidak ada perbedaan signifikan dalam hal faktor kondisi relatif antara ikan jantan dan ikan betina. Nilai  $K_n$  berkisar antara  $0.90 \pm 0.21$  dan  $0.98 \pm 0.12$ .

Descriptive length-weight relationship and condition factor of Snakehead from Danau Bangkau

| Sex    | n   | Total length (mm) |     |          | Weight (g) |     |          | a       | b      | R <sup>2</sup> | r      | Growth pattern | K         | K <sub>n</sub> |
|--------|-----|-------------------|-----|----------|------------|-----|----------|---------|--------|----------------|--------|----------------|-----------|----------------|
|        |     | Min               | Max | Meant±SD | Min        | Max | Meant±SD |         |        |                |        |                |           |                |
| Male   | 102 | 265               | 423 | 341±33   | 207        | 677 | 393±104  | 0.0002  | 2.4852 | 0.8352         | 0.9139 | A              | 0.98±0.14 | 0.98±0.12      |
| Female | 118 | 270               | 439 | 362±36   | 218        | 950 | 467±150  | 0.00007 | 2.6511 | 0.7435         | 0.8623 | A-             | 0.96±0.14 | 0.90±0.21      |
| Pooled | 120 | 265               | 439 | 352±36   | 207        | 950 | 432±136  | 0.0001  | 2.5895 | 0.7835         | 0.8852 | A-             | 0.97±0.14 | 0.94±0.18      |

Comparative length-weight relationship and factor condition of family Channidae from different geographical areas

| Species               | n   | Ratio of W/L <sup>3</sup> | a      | b     | R <sup>2</sup> | Growth pattern | K     | Locations                          | Country     | References                       |
|-----------------------|-----|---------------------------|--------|-------|----------------|----------------|-------|------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| <i>Channa striata</i> | 220 | 1.206                     | 0.0001 | 2.589 | 0.783          | A              | 0.969 | Danau Bangkau                      | Indonesia   | Present study                    |
| <i>C. striata</i>     | 330 | 0.859                     | 0.0000 | 2.922 | 0.972          | A-             | 0.842 | Sungai Batang                      | Indonesia   | Ahmadi, 2018                     |
| <i>C. striata</i>     | 144 | 0.372                     | 0.0140 | 2.812 | 0.952          | A              | 0.839 | Sekayu swamp                       | Indonesia   | Muthmainnah, 2013                |
| <i>C. striata</i>     | 144 | 0.392                     | 0.0350 | 2.543 | 0.881          | A-             | 0.980 | Mariana swamp                      | Indonesia   | Muthmainnah, 2013                |
| <i>C. striatus</i>    | 89  | 0.720                     | 3.2800 | 3.685 | 0.933          | A*             | -     | Uttar Pradesh                      | India       | Dayal et al., 2012               |
| <i>C. punctata</i>    | 150 | 0.103                     | 0.0060 | 3.579 | 0.810          | A*             | 1.193 | Fish farm                          | India       | Datta et al., 2013               |
| <i>C. punctatus</i>   | 127 | 0.249                     | 0.0060 | 3.156 | 0.953          | A*             | 1.722 | Gomti River                        | India       | Singh & Serajuddin, 2017         |
| <i>C. marulius</i>    | 32  | 1.159                     | 1.1670 | 1.450 | 0.935          | A*             | -     | Godavari River                     | India       | Rathod et al., 2011              |
| <i>C. diplogramma</i> | 67  | -                         | 1.0330 | 1.284 | 0.873          | A*             | -     | Lake Vembanad                      | India       | Ali et al., 2013                 |
| <i>C. limbata</i>     | 346 | 0.145                     | 0.2060 | 1.850 | 0.900          | A*             | 1.510 | Ta Bo - Hui Yai Wildlife Sanctuary | Thailand    | Khomsaband and Wannasri, 2017    |
| <i>C. obscura</i>     | 49  | 0.559                     | 0.0160 | 2.663 | 0.706          | A              | 5.230 | Ologe Lagoon                       | Nigeria     | Kumolu-Johnson and Ndimele, 2010 |
| <i>P. obscura</i>     | 408 | 0.143                     | 0.0186 | 2.697 | 0.755          | A*             | -     | Enyong Creek                       | Nigeria     | Bolaji et al., 2011              |
| <i>P. obscura</i>     | 85  | 1.198                     | 0.0040 | 3.208 | 0.917          | A*             | -     | Buyo reservoir                     | West Africa | Tah et al., 2012                 |

#### KESIMPULAN

1. Ikan gabus merupakan ikan karnivora dengan makanan utama yaitu ikan-ikan kecil. Larva dan benih ikan lebih menyukai zooplankton daripada phytoplankton. Berdasarkan analisis kelimpahan plankton maka rawa Danau Bangkau dikategorikan perairan dengan kesuburan sedang.
2. Pola pertumbuhan ikan gabus bersifat allometrik negatif. Tidak ada perbedaan signifikan dalam hal faktor kondisi antara ikan jantan dan betina.

# **BUKU REFERENSI**

## **IKAN GABUS:**

**Kajian Kharakteristik Bioekologi di Habitat Rawa Bangkau**

**Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D**

**Dr. Ir. H. Pahmi Ansyari, M.S**



**Universitas Lambung Mangkurat  
2023**

**IKAN GABUS**  
**Kajian Karakteristik Bioekologi di Habitat Rawa Bangkai**

**Ahmadi, S.Pi, M.Sc, Ph.D**  
**Dr. Ir. H. Pahmi Ansyari, M.S**

Diterbitkan oleh:  
**Lambung Mangkurat University Press, 2023**  
Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM  
Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM  
Jalan Hasan Basri, Kayutangi, Banjarmasin, 70123  
Telp/Fax. 0511-3305195

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang  
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit,  
kecuali untuk kutipan singkat demi penelitian ilmiah atau referensi

Perancang Sampul:

.....

xi + .... p, 15,5 × 23 cm  
Cetakan Pertama, ..... 2023  
ISBN: .....

## PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas diterbitkannya Buku Referensi berjudul "**Ikan Gabus: Kajian Kharakteristik Bioekologi di Habitat Rawa Bangkau**", disertai ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungannya.

Buku referensi ini berisi temuan spesifik berupa kerangka teoritis dan praktis terkait aspek biologi, reproduksi, biolimnologi perairan dan kondisi lingkungan ekosistem perairan rawa monoton sebagai habitat asli ikan Gabus, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhinya yang sangat diperlukan dalam rangka mendukung penangkapan ikan yang berkelanjutan.

Melalui Buku referensi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan gabus yang lestari berbasis hasil riset.

Banjarbaru, Desember 2022

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| PRAKATA .....                                     | iii     |
| DAFTAR ISI.....                                   | iv      |
| DAFTAR TABEL .....                                | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | vii     |
| BAB 1. PENDAHULUAN .....                          | 1       |
| A. Perikanan Darat ( <i>Inland Fishery</i> )..... | 1       |
| B. Potensi Perairan Rawa.....                     | 3       |
| C. Aktifitas Penangkapan Ikan Gabus.....          | 5       |
| D. Peranan Ikan Gabus.....                        | 7       |
| BAB 2. ASPEK BIOLOGI.....                         | 8       |
| A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus.....      | 8       |
| B. Siklus Hidup.....                              | 10      |
| C. Pola Pertumbuhan.....                          | 15      |
| D. Dinamika Populasi.....                         | 20      |
| BAB 3. ASPEK REPRODUKSI.....                      | 23      |
| A. Nisbah Kelamin.....                            | 23      |
| B. Tingkat Kematangan Gonada.....                 | 25      |
| C. Indeks Kematangan Gonada.....                  | 30      |
| D. Fekunditas dan Diameter Telur.....             | 35      |
| BAB 4. ASPEK BIOLIMNOLOGIS PERAIRAN.....          | 40      |
| A. Plankton.....                                  | 40      |
| B. Makrozoobenthos.....                           | 44      |
| C. Kebiasaan Makanan Larva-Benih Ikan Gabus.....  | 47      |
| D. Kebiasaan Makanan Ikan Gabus Dewasa.....       | 52      |
| BAB 5. ASPEK LINGKUNGAN.....                      | 61      |
| A. Tumbuhan Air (Makrophyta).....                 | 61      |
| B. Indeks Pencemaran.....                         | 75      |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| C. Kualitas Air.....                 | 81 |
| BAB 6. KONKLUSI DAN REKOMENDASI..... | 95 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                 | 96 |