

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch,1793) DAN IKAN TAWES *Barbonymus gonionotus* (Bleeker,1849) DI DANAU TEMPE, SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

**ALPRIANI BUNGA
L021 18 1308**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM
(Cd) PADA IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch,1793) DAN IKAN
TAWES *Barbonymus gonionotus* (Bleeker,1849) DI DANAU
TEMPE, SULAWESI SELATAN**

ALPRIANI BUNGA

L021 18 1308

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (PB) DAN KADMIUM (CD) PADA IKAN GABUS *Channa striata* (Bloch,1793) DAN IKAN TAWES *Barbonymus gonionotus* (Bleeker,1849) DI DANAU TEMPE, SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

**ALPRIANI BUNGA
L021181308**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Kerja Sarjana Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST, M.Si
NIP. 19750915 200312 2 002



Dr. Ir. Hadiratul Kudsiah, MP.
NIP. 196711062006042001

Ketua Program Studi
Manajemen Sumber Daya Perairan,



Dr. Ir. Nediarti, M.Sc
NIP. 196801061991032001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alpriani Bunga

NIM : L021181308

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Gabus
Channa striata (Bloch, 1793) dan Ikan Tawes *Barbonymus gonionotus*
(Bleeker, 1849) Di Danau Tempe, Sulawesi Selatan

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 02 Desember 2022

Yang menyatakan



Alpriani Bunga

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alpriani Bunga

NIM : L021181308

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

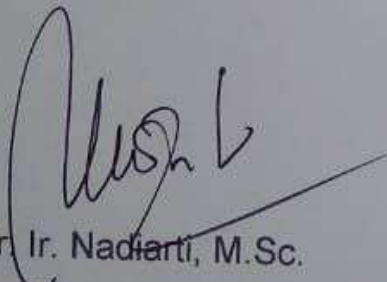
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan skripsi), saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 02 Desember 2022

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Penulis



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc.
NIP. 1968010619910320



Alpriani Bunga
L021181308

ABSTRAK

Alpriani Bunga. L021 18 1308. Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch,1793) dan Ikan Tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker,1849) Di Danau Tempe, Sulawesi Selatan, dibimbing oleh **Sri Wahyuni Rahim** sebagai Pembimbing Utama dan **Hadiratul Kudsiah** sebagai Pembimbing pendamping.

Danau Tempe memiliki potensi pencemaran yang cukup besar termasuk pencemaran logam berat timbal dan kadmium, kedua logam berat tersebut memiliki tingkat toksik yang tinggi bagi biota perairan, termasuk pada ikan gabus dan ikan tawes. Ikan gabus dan ikan tawes merupakan ikan konsumsi yang banyak digemari masyarakat di Danau Tempe. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis kandungan Logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada Ikan gabus dan ikan tawes di Danau Tempe, Sulawesi Selatan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kondisi ikan gabus dan ikan tawes yang ada di perairan Danau Tempe serta menambah pemahaman ikan yang layak dan tidak layak untuk di konsumsi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai Maret 2022 di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel dilakukan di Danau Tempe dari nelayan setempat. Analisis sampel menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometri* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam timbal (Pb) pada ikan gabus berkisar antara 2.01-2.70 mg/kg dan ikan tawes berkisar antara 2.35-3.09 mg/kg, hal ini menunjukkan ikan gabus dan ikan tawes telah melewati ambang batas cemaran logam dalam ikan dan hasil olahannya berdasarkan SNI (2011), sedangkan kandungan logam kadmium (Cd) tidak terdeteksi.

Kata kunci: pencemaran perairan, logam timbal (Pb), logam kadmium (Cd), ikan gabus, ikan tawes, Danau Tempe.

ABSTRACT

Alpriani Bunga. L021 18 1308. "Analysis of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) Metal Content In snakehead fish *Channa striata* (Bloch, 1793) And Tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) In Lake Tempe, South Sulawesi", was supervised by **Sri Wahyuni Rahim** as the Main Advisor and **Hadiratul Kudsiah**, as the Companion Advisor.

Lake Tempe has quite a large potential for pollution such as pollution of the heavy metals lead and cadmium, both of which have a high level of toxicity to aquatic biota, including snakehead fish and tawes fish. Snakehead fish and tawes fish are consumption fish that are much loved by the people in Lake Tempe. The purpose of this study was to analyze the content of lead (Pb) and cadmium (Cd) metals in snakehead fish and tawes fish in Lake Tempe, South Sulawesi. The results of this study are expected to increase public understanding of the condition of snakehead and tawes fish in the waters of Lake Tempe and increase understanding of fish that are suitable and not suitable for consumption. This research was conducted from December 2021 to March 2022 at Lake Tempe, Wajo Regency, South Sulawesi. Sampling was carried out at Lake Tempe by local fishermen. Sample analysis using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results showed that the metal lead (Pb) content in snakehead fish ranged from 2.01-2.70 mg/kg and tawes fish ranged from 2.35-3.09 mg/kg, this shows that snakehead fish and tawes fish have exceeded the threshold for metal contamination in fish and the processed product is based on SNI (2011), while the metal cadmium (Cd) content was not detected.

Keywords: water pollution, lead metal (Pb), cadmium metal (Cd), snakehead fish, tawes fish, Lake Tempe

KATA PENGANTAR

Soli Deo Gloria

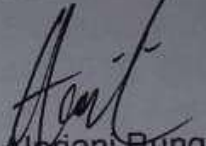
Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “Analisis kandungan logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch,1793) dan ikan tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) Di Danau Tempe, Sulawesi Selatan”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilakukan atas biaya penelitian dasar Universitas Hasanuddin (PDU) Hibah Internal LP2M Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tidak terlepas dari dorongan dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si, selaku pembimbing utama yang telah banyak mencurahkan tenaga, pikiran, dan waktunya, serta memberikan banyak dorongan dan motivasi demi mendukung selesainya skripsi penelitian ini.
2. Ibu Dr. Ir. Hadiratul Kudsiah, MP, selaku pembimbing pendamping dan penasehat akademik yang dengan setia menemani, memberikan dukungan dan arahan dalam proses pembuatan skripsi penelitian ini.
3. Ibu Dr. Nita Rukminasari, S.Pi, MP dan Ibu Wilma Joanna Carolina ,S.Kel.,M. Agr.,Ph.D sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan banyak masukan dan arahan agar skripsi penelitian ini bisa lebih baik.
4. Seluruh jajaran Civitas Akademika Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu penulis dalam penyusunan berkas.
5. Orang tua tercinta, Ayahanda Marthen Bunga dan Ibunda Martha Toding Lembang yang selalu memberikan dukungan sehingga skripsi penelitian ini bisa terselesaikan sebagaimana mestinya.
6. Teman-teman seperjuangan Manajemen Sumberdaya perairan 2018 yang telah banyak memberikan dukungan, motivasi dan Doa.
7. Teman-teman KTB HINENI, kak Reski lin, Novita, Neneng, dan Yodi yang selalu mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi penelitian ini.
8. Semua pihak yang ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi penelitian ini.

Penulis telah berusaha sebaik mungkin agar skripsi ini dapat dipersembahkan dengan baik di hadapan pembaca. Namun tentunya penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Baik kekurangan dari segi konten skripsi maupun struktur penulisan skripsi.

Makassar, 02 Desember 2022



Alpriani Bunga

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Alpriani Bunga, lahir di Baruppu', Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan pada tanggal 17 April 1999, penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Marthen Bunga dan Martha Toding Lembang. Penulis menyelesaikan pendidikan di tingkat SD Negeri 1 Baruppu' pada tahun 2012, SMP Negeri 3 Baruppu' Satap pada tahun 2015, SMA Kristen Elim Makassar pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis dinyatakan lolos masuk Universitas Hasanuddin Makassar melalui Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) di jurusan perikanan, prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Keluarga Besar Mahasiswa Kristen Fakultas Peternakan dan Perikanan Unhas (KBMK FAPETRIK UNHAS), organisasi mahasiswa Toraja Universitas Hasanuddin (GAMARA UNHAS) dan organisasi luar (PMK KOTA MAKASSAR). Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik "Peningkatan Peran Mahasiswa Dalam Mewujudkan Masyarakat Sehat dan Ekonomi Bangkit di Masa Pandemi Covid-19" Gelombang 106 Tamalanrea 5 pada tahun 2021. Kemudian penulis melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch,1793) dan Ikan Tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker,1849) di Danau Tempe, Sulawesi Selatan".

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-----------|
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | 1 |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan dan Kegunaan | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Ikan Gabus <i>Channa striata</i> (Bloch, 1793) | 4 |
| B. Ikan Tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)..... | 5 |
| C. Danau Tempe dan Pencemarannya | 6 |
| D. Logam Berat | 7 |
| E. <i>Atomic Absorbtion Spectrophotometri</i> (AAS) | 11 |
| III. METODE PENELITIAN | 13 |
| A. Waktu dan Tempat | 13 |
| B. Alat dan Bahan | 13 |
| C. Prosedur Penelitian | 14 |
| IV. HASIL | 19 |
| A. Kandungan logam timbal (Pb) pada daging ikan gabus <i>Channa striata</i> (<i>Bloch, 1793</i>) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)..... | 19 |
| B. Kandungan logam Kadmium (Cd) pada ikan gabus <i>Channa striata</i> (<i>Bloch, 1793</i>) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)..... | 19 |
| V. PEMBAHASAN | 21 |
| A. Kandungan logam timbal (Pb) pada daging ikan gabus <i>Channa striata</i> (<i>Bloch, 1793</i>) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)..... | 21 |
| B. Kandungan logam Kadmium (Cd) pada ikan gabus <i>Channa striata</i> (<i>Bloch, 1793</i>) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)..... | 24 |
| VI. PENUTUP | 25 |
| A. Kesimpulan | 25 |
| B. Saran..... | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN | 29 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Halaman |
|-------|---|
| 1. | Batasan kadar logam berat Pb pada ikan dan hasil olahannya (SNI,2011)..... 9 |
| 2. | Batasan kadar logam berat Cd pada ikan dan hasil olahannya (SNI,2011) 10 |
| 3. | Panjang gelombang untuk pengukuran standar logam 16 |
| 4. | Batas maksimal cemaran logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada ikan dan hasil olahannya..... 17 |
| 5. | Batas minimal deteksi alat metode <i>Atomic Absorption spectrofotometri</i> (AAS) untuk logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd). 18 |
| 6. | Hasil uji analisis logam timbal (Pb) metode <i>Atomic Absorption spectrofotometri</i> (AAS) pada daging ikan gabus <i>Channa striata</i> (Bloch,1793) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849). 19 |
| 7. | Hasil uji analisis logam kadmium (Cd) metode <i>Atomic Absorption spectrofotometri</i> (AAS) pada daging ikan gabus <i>Channa striata</i> (Bloch,1793) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849) 19 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Halaman |
|-------|---|
| 1. | Ikan Gabus <i>Channa striata</i> (Bloch, 1793) 4 |
| 2. | Ikan Tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)..... 5 |
| 3. | Peta lokasi pengambilan sampel ikan gabus <i>Channa striata</i> (Bloch, 1793) dan ikan tawes <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849) 13 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan sampel | 30 |
| Lampiran 2. Preparasi sampel di Laboratorium | 31 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Danau Tempe merupakan salah satu danau terbesar di Sulawesi Selatan, yang terletak diantara tiga kabupaten yaitu Kabupaten Wajo, Kabupaten Sidrap dan Kabupaten Soppeng. Bagian terbesar (70%) danau ini berada di Kabupaten Wajo. Danau Tempe memiliki luas sekitar 13.000 ha dan bisa mencapai 30.000 ha pada musim hujan dengan kedalaman maksimum 5.5 m (Lestari, 2022). Kondisi perairan Danau Tempe pada musim hujan memiliki genangan lebih luas, hal tersebut disebabkan karena Danau Tempe bergabung dengan danau di sekitarnya yaitu Danau Sidenreng dan Danau Lampopakka. Pada musim kemarau keadaan pada ketiga danau tersebut kembali normal; khusus Danau Tempe, lahan yang sebelumnya tergenang air sebagian besar menjadi kering dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan pertanian.

Seiring berjalannya waktu, potensi perikanan yang dimiliki Danau Tempe mengalami penurunan. Hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas masyarakat disekitar danau seperti aktivitas pertanian, pembuangan limbah rumah tangga, buangan bahan bakar yang berasal dari kapal nelayan dan juga dari aktivitas industri. Adapun industri yang terdapat disekitar Danau Tempe yaitu industri sutra (Khatimah, 2022). Beberapa aktivitas tersebut diduga berpotensi dapat menyebabkan pencemaran logam berupa logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Khatimah (2022) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa logam berat bersifat toksik dan berbahaya jika masuk kedalam tubuh makhluk hidup apabila telah melewati ambang batas. Logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) adalah salah satu logam berat yang dapat terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup. Apabila manusia mengonsumsi organisme yang mengandung timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian jika dikonsumsi secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama.

Secara alami timbal (Pb) dapat ditemukan dalam perairan dengan adanya penginstalan timbal (Pb) pada udara dengan menggunakan bantuan hujan. Selain itu, kegiatan manusia seperti penggunaan bahan bakar yang mengandung timbal, kegiatan industri, limbah rumah tangga dan kegiatan lainnya juga dapat menjadi penyebab ditemukannya timbal (Pb) dalam perairan (Santo, 2020). Sedangkan kadmium (Cd) dapat berasal dari limbah rumah tangga, aktivitas industri, kegiatan pertanian dan kegiatan lainnya. Industri yang dapat memproduksi limbah logam diantaranya industri tekstil, cat, baterai, industri plastik dan logam (Lestari, 2022).

Ikan merupakan biota perairan yang sering digunakan sebagai bioindikator logam berat didalam perairan karena ikan sebagai sumber protein bagi manusia. Ikan gabus merupakan ikan predator air tawar yang dapat ditemukan disekitar dasar danau, rawa dan sungai, ikan ini dapat hidup didaerah yang memiliki kadar oksigen rendah (Sriramadani, 2022). Ikan gabus merupakan salah satu ikan konsumsi yang nilai ekonomisnya tinggi, karena mengandung protein yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan juga dalam bidang kesehatan untuk mempercepat penyembuhan luka. Ikan gabus dapat diolah sebagai makanan kesehatan berupa abon, biskuit, amplang, nungget, bakso dan otak-otak.

Ikan tawes merupakan salah satu ikan konsumsi yang banyak ditemukan di Danau Tempe dengan nama lokal *bale kande*. Ikan tawes dapat ditemukan didaerah yang bersih, jerni dan sedikit berarus karena ikan tawes membutuhkan oksigen terlarut yang relatif besar. Daging ikan tawes adalah bagian tubuh yang sering dikonsumsi oleh masyarakat karena tekstur dagingnya yang lembut dan mengandung sedikit lemak, serta mengandung protein yang cukup banyak sehingga dapat diolah menjadi ikan kering oleh masyarakat (Sriramadani, 2022).

Beberapa publikasi telah melaporkan kandungan logam dalam daging Ikan gabus dan ikan tawes di beberapa wilayah di Indonesia. Maddusa et al., (2017) ikan gabus yang berada di Danau Tondano, Sulawesi Utara kandungan timbal (Pb) telah melalui ambang batas, sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Santo (2020) dalam penelitiannya bahwa pada hati ikan tawes di Danau Universitas Hasanuddin telah tercemar logam timbal (Pb) yang berkisar 0.23-2.68 mg/kg sehingga ikan tawes yang berada di Danau Universitas Hasanuddin sudah tidak layak untuk dikonsumsi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai analisis kandungan logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada daging ikan gabus dan ikan tawes di Danau Tempe belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan kandungan logam dalam ikan gabus sebagai ikan predator dan ikan tawes. Selain itu, Danau Tempe diduga memiliki potensi pencemaran yang cukup besar. Pencemaran logam dalam perairan dapat menyebabkan dampak buruk pada organisme perairan dan juga pada manusia yang mengonsumsinya.

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kandungan logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada ikan gabus dan ikan tawes di Danau Tempe, Sulawesi Selatan.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu, diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang kondisi ikan gabus dan ikan tawes yang ada di perairan

Danau Tempe serta menambah pemahaman ikan yang layak dan tidak layak untuk di konsumsi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk menentukan kebijakan atau langkah pengelolaan perikanan yang tepat dan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793)

Klasifikasi Ikan Gabus *Channa Striata* (Bloch, 1793) menurut Weber & Beaufort, 1922) dalam (Listyanto & Andriyanto, 2009) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Famili : Channidae
Genus : *Channa*
Species : *Channa striata*

Adapun gambar ikan Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus *Channa striata* (Bloch, 1793) di Danau Tempe.

Ikan gabus memiliki tubuh yang umumnya berwarna coklat sampai kehitaman di bagian punggung dan coklat keputihan di bagian perut, mempunyai kepala yang menyerupai ular dan berbentuk hampir bundar di bagian depan dan pipih tegak ke arah belakang (Guci et al., 2014).

Ikan gabus mempunyai mulut yang besar dilengkapi gigi yang tajam, dengan sirip punggung dan anal yang panjang dan lebar serta tidak memiliki jari-jari keras, sirip ekor membentuk setengah lingkaran, sirip dada lebar dengan ujung membulat, seluruh tubuh dan kepala ditutupi sisik sikloid dan stenoid, punggung cembung dan perut rata, tubuh ikan gabus dapat mencapai panjang 90-110 cm (Guci et al., 2014).

Ikan gabus merupakan ikan air tawar yang banyak dijumpai di perairan danau maupun di daerah sungai dan persawahan. Ikan ini berasal dari famili *Channa* yang tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia. Ikan gabus dapat di temukan di wilayah Papua, Sulawesi, Sumatera, Jawa, Kalimantan (Budiman et al., 2012). Ikan gabus

salah satu kelompok ikan yang mempunyai peran yang penting dalam kehidupan sehari-hari, karena Ikan Gabus merupakan sumber protein hewani yang sangat tinggi, terutama sumber albumin bagi penderita hipoalbumin (rendah albumin) dan luka, baik luka pascaoperasi maupun luka bakar.

B. Ikan Tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849)

Klasifikasi Ikan Tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) menurut Saanin (1968) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Famili : Cyprinidae
Genus : *Barbonymus*
Spesies : *Barbonymus gonionotus*

Adapun gambar ikan tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan Tawes *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) di Danau Tempe.

Ikan tawes memiliki bentuk tubuh yang hampir sama dengan ikan mas, dengan bentuk tubuh yang agak memanjang, pipi kesamping, bentuk punggungnya membusur sehingga kelihatan seperti bentuk segitiga, moncong runcing, mulut yang kecil dan mempunyai dua pasang sungut yang sangat kecil, memiliki sisik yang agak besar berwarna putih keperak-perakan, pada bagian punggung memiliki warna agak gelap dan pada bagian perut berwarna putih (Nurhayati, 2015).

Ikan tawes adalah salah satu ikan asli Indonesia. Di Indonesia ikan tawes tersebar di pulau Sumatera, Sulawesi dan Jawa. Ikan tawes di Indonesia memiliki nama lokal tawes dan dalam bahasa jawa disebut taweh dan lampam. Ikan tawes yang ditemukan di Danau Tempe, Danau Sidenreng dan Danau Lapompakka dikenal

dengan nama lokal *bale kande*. Ikan tawes dapat hidup dan ditemukan di rawa-rawa, sungai dan danau dengan lokasi perairan yang jernih dan ada aliran airnya, karena ikan tawes membutuhkan oksigen yang banyak untuk bertahan hidup. Selain itu ikan tawes bisa hidup di perairan yang memiliki suhu 22-28 °C dengan pH 7 pada habitat aslinya. Ikan tawes yang terdapat di sungai bisa dijumpai pada bagian dasar sungai dengan air yang jernih dan mengalir dengan kedalaman melebihi 15 m waduk dan rawa banjiran (Sriramadani, 2022).

C. Danau Tempe dan Pencemarannya

Danau Tempe pada kondisi normal memiliki luas 10.000 ha, pada musim kemarau luas minimumnya sampai 1.000 ha, pada musim hujan luasnya maksimalnya bisa mencapai 30.000 ha Nasution (2012). Kondisi perairan di Danau Tempe pada musim hujan memiliki genangan yang lebih luas karena kondisi ini air dari ketiga danau yaitu Danau Sidenreng, Danau Tempe dan Danau Lapompakka bergabung menjadi satu, sedangkan pada musim kemarau ketiga danau ini kembali ke kondisi normal, sedangkan daerah yang tidak digenangi air menjadi lahan yang subur dan juga persawahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar Danau Tempe. Luas dan kedalaman Danau Tempe cenderung semakin menurun, hal ini diakibatkan karena adanya sedimentasi pada musim hujan. Beberapa fungsi Danau Tempe yaitu sebagai penyedia air bersih dan air baku, pertanian, pariwisata, pencegah bencana alam/banjir, habitat tumbuhan dan satwa, pengatur fungsi hidrologi, penghasil sumberdaya alam hayati, sumber perikanan (baik budidaya maupun perikanan tangkap), sumber pendapatan, dan sebagai sarana penelitian dan pendidikan (Surur, 2018).

Danau Tempe selain merupakan wilayah penangkapan ikan (*fishing ground*) juga digunakan sebagai alternatif tempat bermukim di atas air. Karakteristik Danau Tempe yang mengalami kondisi pasang surut air sangat berpengaruh terhadap pengelolaan danau sebagai tempat bermukim dan sebagai area penangkapan ikan. Pada musim kemarau Danau Tempe berstatus *open acces*, aktivitas penangkapan ikan berkurang dan debit air danau menurun sampai ± 1.000 ha. Pada masa ini ada kearifan nelayan untuk memberi kesempatan ikan-ikan berkembang biak, sehingga nelayan cenderung bertani pasang surut di kawasan pinggir danau. Pada musim hujan luas danau bisa mencapai ± 30.000 ha (Naidah et al, 2009).

Luas dan kedalaman Danau Tempe semakin tahun semakin menurun karena adanya sedimen yang masuk kedalam perairan danau dari sungai. Adanya sedimentasi menyebabkan daya dukung danau menurun yang akhirnya menyebabkan populasi ikan terancam. Penurunan jumlah jenis (biodiversitas) produksi ikan dan distribusi yang tidak merata karena adanya proses penggenangan, penyurutan

perairan dan penangkapan ikan yang intensif serta menurunnya kualitas perairan/habitat diakibatkan masuknya pupuk dan pembasmi hama pada musim hujan yang di bawa oleh sedimen (Nasution, 2012).

Jenis ikan yang tertangkap di Danau Tempe sangat beragam yang meliputi kelompok ikan karnivora, herbivora dan omnivora. Diketahui ada sekitar 17 jenis ikan dan udang yang telah teridentifikasi dari hasil tangkapan nelayan di Danau Tempe, dari ke- 17 jenis ini salah satu diantaranya yaitu Ikan Gabus. Populasi Ikan gabus ini diduga mengalami penurunan karena kondisi lingkungan Danau Tempe yang semakin menurun. Sumber utama air Danau Tempe berasal dari beberapa sungai dan sungai-sungai tersebut merupakan tempat aktivitas masyarakat, baik sebagai sarana transportasi maupun sebagai tempat mencuci, mandi dan beberapa kegiatan lainnya. Dengan adanya interaksi langsung masyarakat dengan aliran sungai yang memasuki danau dapat menyebabkan ekosistem perairan Danau Tempe berpotensi mengalami pencemaran (Lestari, 2022).

D. Logam Berat

Logam berat merupakan unsur logam yang densitasnya dapat melebihi 5 gr/cm³ yang termasuk dalam bahan pencemar yang berbahaya karena dapat terakumulasi dalam perairan, sedimen dan didalam tubuh organisme, dan tidak dapat terdegradasi secara alami (Alisa et al., 2020). Menurut Priyanto & Ariyani (2008) Logam berat bersumber secara alamiah dari kerak bumi, logam yang stabil dan tidak bisa hancur atau rusak oleh karena itu mereka mengendap dalam sedimen dan tanah. Istilah logam berat telah banyak diajukan, nomor atom, berat atom, berdasarkan kepadatan, sifat kimia atau racun. Logam berat yang dipantau meliputi: antimony (Sb), arsenik (As), cadmium (Cd), cobalt (Co), chromium (Cr), copper (Cu), nickel (Ni), lead (Pb), mangan (Mn), molybdenum (Mo), scandium (Sc), dan tungsten (W).

Pencemaran air merupakan masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air yang berasal dari kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air kurang atau tidak dapat lagi berfungsi dengan baik. Salah satu ciri kualitas perairan menurun yaitu adanya logam berat dalam perairan tersebut. Logam berat yang ada dalam perairan tidak bisa mengalami regulasi oleh organisme air, sehingga selalu terakumulasi dalam tubuh organisme. Logam berat umumnya bersifat racun bagi makhluk hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan tapi dalam jumlah yang kecil. Logam berat ini bisa masuk melalui perantara seperti makanan, udara, dan air yang telah terkontaminasi. Logam berat bersifat akumulatif dalam rantai makanan, konsentrasi akan meningkat pada tingkat trofik yang lebih tinggi maka hewan seperti

ikan predator dan manusia sebagai pemakan ikan sangat berpotensi terakumulasi logam berat yang bersumber dari pencemaran perairan (Khatimah, 2022).

1. Logam Berat Timbal (Pb)

Timbal (Pb) atau yang bahasa sehari-harinya adalah timah hitam memiliki tekstur yang lunak dan mudah dibentuk. Timah hitam ini mempunyai ciri-ciri morfologi berwarna abu-abu kebiruan yang mengkilap serta memiliki bilangan oksidasi +2, dapat digunakan untuk melapisi logam agar tidak karatan, titik lebur rendah, memiliki nomor atom 82 dan berat atom 207,20. Titik cair 327,5 °C dan berat jenis 11,4 gr/ml (Lestari, 2022). Logam ini mudah dimurnikan sehingga banyak digunakan oleh manusia baik di bidang pertambangan, industri dan rumah tangga. Timbal (Pb) juga salah satu dari logam berat yang bersifat toksik dan berbahaya di perairan, logam ini banyak ditemukan sebagai bahan pencemar dan cenderung mengganggu keberlangsungan hidup organisme perairan. toksisitas dan kadar timbal dalam perairan dipengaruhi oleh pH, Kesadahan, alkanitas dan kosentrasi oksigen. Timbal (Pb) dapat ditemukan di dalam batu-batuan, tanah, tumbuhan dan hewan. Logam Timbal 95% bersifat anorganik dan umumnya ditemukan dalam bentuk garam anorganik yang sifatnya kurang larut dalam air (Alisa et al., 2020). Sumber timbal (Pb) dalam perairan alami terdapat dalam jumlah yang relatif kecil, beberapa unsur logam berat dalam jumlah kecil umumnya dibutuhkan organisme hidup untuk perkembangan dan pertumbuhan, akan tetapi dalam jumlah yang berlebihan dapat bersifat racun baik bagi organisme perairan, tumbuhan maupun manusia (Lestari, 2022).

Kandungan logam timbal (Pb) di perairan dapat juga di temukan pada tubuh ikan, jika ikan tersebut dimakan oleh manusia maka timbal (Pb) akan terakumulasi dalam tubuh manusia sehingga akan berdampak pada kesehatan manusia baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang dengan ditandai ciri-ciri seperti kerusakan ginjal, anemia, terganggunya sistem saraf, penglihatan, sistem reproduksi dan terganggunya penyerapan zat oleh tulang untuk merangsang pertumbuhan dan juga dapat merangsang kelahiran bayi prematur (Haryanti & Martuti, 2020). Dampak logam berat yang terakumulasi dalam tubuh manusia, dapat bersifat toksik yang sifatnya akut dan kronis. Keracunan akut biasanya ditandai dengan ciri-ciri adanya rasa terbakar pada mulut dan terjadi diare. Sedangkan pada keracunan kronis umumnya di tandai dengan ciri-ciri mengalami sakit disekitar mulut, anemia, mual dan dapat menyebabkan kelumpuhan. Timbal masuk kedalam tubuh manusia melalui sistem pernapasan, dan sistem pencernaan yang kemudian menuju ke sistem peredaran darah dan dapat mempengaruhi jaringan lainnya seperti ginjal, otak, saraf, hati dan tulang. Keracunan timbal pada anak-anak bisa mempengaruhi sistem saraf dan penglihatan sedangkan

pada orang dewasa keracunan timbal dapat ditandai dengan beberapa gejala seperti *pallor* (pucat), *pain* (sakit), dan *paralysis* (kelumpuhan). Mula-mula logam berat tidak langsung menampakkan gejala keracunan akan tetapi menumpuk dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama kemudian akan menampakkan gejala keracunan (Khatimah, 2022). Adapun tabel batasan kadar logam berat Pb pada ikan dan hasil olahannya dari beberapa negara.

Tabel 1. Batasan kadar logam berat Pb pada ikan dan hasil olahannya (SNI,2011)

| Bahan | Batasan kadar logam berat Pb (mg/kg) |
|--------------------------|--|
| Ikan dan hasil olahannya | Indonesia (SK Dirjen POM 1989) = 2.0 mg/kg |
| | Malaysia (1999) = 2.0 mg/kg |
| | FSANZ = 0.2 mg/kg |
| | CAC step – 8 (April 2006) = 0.3 mg/kg |
| | Eropa (2006) = 0.3 mg/kg |
| | Singapura (2005) = 2,0 mg/kg |

2. Logam Berat kadmium (Cd)

Logam berat kadmium (Cd) adalah logam yang berwarna putih keperakan yang menyerupai aluminium dan termasuk unsur golongan IIB (logam) yang mempunyai bilangan oksigen 2+. Ion dalam larutan tidak berwarna dan senyawa dalam bentuk padatan tidak berwarna mencolok, kadmium (Cd) mempunyai massa atom 112,4, nomor atom 48, kerapatan 8,64 g/cm³, titik didih 767°C, titik cair 320,9°C. Logam kadmium yang ada dalam perairan hanya sedikit dan tidak bereaksi dengan H₂O melainkan hanya terhidrasi didalamnya sebagai ion kompleks berikatan dengan CO₃²⁻, Cl⁻ dan SO₄²⁻. Keberadaan ion Cd²⁺ didalam air tergantung kadar garam dan tingkat keasaman (pH). Air dengan kadar alkalinitas dan garam yang tinggi akan mempercepat spesiasi ion Cd²⁺ yaitu dengan membentuk pasangan ionnya (Bakri, 2017).

Di perairan kadmium (Cd) dapat terakumulasi akibat masukan limbah yang berasal dari kegiatan pelapisan emas dan perak (elektroplanting), pengerjaan bahan-bahan dengan menggunakan pigmen atau zat warna lainnya didalam industri tekstil, plastik dan insutri kimia, industri logam non *ferrous* yang menghasilkan abu dan uap serta air limbah dan endapan yang mengandung kadmium, diperkirakan seng yang digunakan untuk melapisi logam mengandung 0,2% kadmium (Cd), semua kadmium (Cd) ini masuk kedalam perairan melalui proses korosi dalam kurun waktu sekitar 12 tahun, endapan sampah dan pupuk fosfat. Pada tubuh yang menjadi sasaran keracunan yaitu organ ginjal dan hati dimana keracunan ini bisa bersifat akut atau kronis (Haryanti & Martuti, 2020).

Konsentrasi kadmium (Cd) dalam perairan yang telah melebihi ambang batas dapat mengganggu homeostatis pada organisme akuatik, sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada beberapa organ diantaranya gangguan pada paru-paru, hati, tekanan darah, kerapuhan tulang, ginjal kelenjar pencernaan dan bisa menyebabkan kematian (Lestari, 2022). Logam ini memiliki 2 gejala yaitu gejala akut dan gejala kronis. Gejala akut akibat keracunan kadmium (Cd) yaitu kerongkongan kering, dada terasa sesak, nafas pendek, distress, nafas terengah-engah dan bisa berkembang ke arah penyakit radang paru-paru, sakit kepala dan menggigil. Sedangkan gejala kronisnya adalah kemampuan mencium bau menurun, nafas pendek, berat badan menurun, gigi terasa ngilu dan berwarna kuning keemasan, selain menyerang pernafasan dan gigi, keracunan yang bersifat kronis menyerang juga saluran pencernaan, ginjal, hati dan tulang (Haryanti & Martuti, 2020). Adapun tabel batasan kadar logam berat Cd pada ikan dan hasil olahannya dari beberapa negara.

Tabel 2. Batasan kadar logam berat Cd pada ikan dan hasil olahannya (SNI,2011)

| Bahan | Batasan kadar logam berat Cd (mg/kg) |
|--------------------------|---|
| Ikan dan hasil olahannya | Indonesia (SK Dirjen POM 1989) = 2.0 mg/kg Malaysia (1999) = 1.0 mg/kg Hongkong (2005) = 2.0 mg/kg EC 78/2005 = 0.05 |

Logam kadmium (Cd) terus menerus terakumulasi oleh jaringan organisme dan hanya di ekskresikan dalam jumlah yang sedikit. Kadmium (Cd) merupakan kontaminasi lingkungan yang dapat menimbulkan feel berbahaya bagi fungsi-fungsi biologis. Pada hewan kadmium (Cd) telah jelas bersifat karsinogenik dan dimasukkan dalam golongan 2A. Logam kadmium (Cd) ini salah satu logam berat yang sangat berbahaya untuk kesehatan manusia. Keracunan logam kadmium (Cd) dalam waktu yang cukup lama dapat berdampak pada kesehatan paru-paru, tulang, hati, ginjal, kelenjar reproduksi, bisa berefek pada otak dan menyebabkan tekanan darah tinggi (Bakri, 2017).

3. Akumulasi Logam Berat Dalam Daging Ikan

Perairan yang tercemar oleh logam berat dapat berdampak negatif pada biota yang ada di dalamnya. Logam berat yang terakumulasi dalam tubuh organisme perairan akan mempengaruhi aktifitas organisme tersebut. Menurut (Bakri, 2017) logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh ikan melalui beberapa jalan seperti lewat saluran pencernaan, saluran pernafasan dan dapat melalui kulit (difusi). Di dalam tubuh organisme logam berat diabsorpsi oleh darah yang kemudian berikatan dengan protein darah dan di salurkan keseluruh tubuh. Konsentrasi akumulasi logam yang

tertinggi biasanya terdapat pada organ ginjal dan hati. Akumulasi logam berat dalam jaringan tubuh organisme dari yang terkecil ke yang terbesar yakni dari insang, hati dan otot (daging) ikan. Logam berat bisa terakumulasi dalam tubuh organisme dalam jangka waktu yang cukup lama sebagai racun yang terakumulasi (Haryanti & Martuti, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Budiman *et al.*,(2012) mengenai bioakumulasi logam berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) dalam daging ikan yang tertangkap di sungai Citarum Hulu menunjukkan bahwa ikan yang tertangkap di bagian hulu sungai Citarum sebagian besar telah terakumulasi logam berat. Ikan yang hidup di Sungai Citarum bagian hulu secara umum didalam dagingnya telah terkandung logam berat Pb dan Cd yang kadarnya telah melewati baku mutu yang ditetapkan oleh SNI (2011), Setiap ikan menunjukkan kadar kandungan logam yang berbeda-beda, hal ini karena adanya perbedaan umur yang digambarkan dengan bobotnya. Ikan yang paling banyak mengandung logam timbal (Pb) yaitu ikan sapu-sapu, karena logam timbal (Pb) memiliki berat jenis yang lebih tinggi dari berat jenis air maka timbal banyak mengendap didasar perairan sehingga menyebabkan kandungan timbal (Pb) dalam ikan sapu-sapu tinggi karena ikan ini hidup didasar perairan. Sedangkan pada beberapa jenis ikan lainnya seperti ikan betok, lele, dan nila terdeteksi adanya logam kadmium (Cd) dalam dagingnya. Pada ikan betok kandungan kadmiumnya 11 ppb dengan bobot 22.9 gr, ikan lele memiliki kadar kadmium 92 ppb dengan bobot sebesar 36.9 gr dan ikan nila yang memiliki kadar kadmium 105 ppb. Ketiga ikan ini sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh SNI (2011) tentang batas cemaran logam ikan dan olahannya, di mana kandungan Pb dan Cd yang di tetapkan yaitu 2.0 ppb. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada ikan tergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis dan unsur ikan yang hidup di lingkungan tersebut.

E. Atomic Absorbtion Spectrophotometri (AAS)

Atomic Absorbtion Spectrophotometri (AAS) adalah alat yang digunakan untuk menganalisis unsur-unsur pada logam dan pengukuran metalloïd dengan cara menyerap cahaya dengan panjang gelombang pada atom logam dalam keadaan bebas. Metode ini sangat tepat untuk dapat menganalisis logam-logam yang mudah di uapkan seperti Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Seng (Zn) umumnya ditentukan pada suhu rendah. Suhu tinggi dapat dicapai dengan menggunakan suatu oksidator bersama dengan gas pembakar contohnya seperti atomisasi Aluminium (Al), Titanium (Ti) dan Berilium (Be). Pada saat ini atomisasi sempurna belum di capai

meskipun sudah banyak kombinasi gas. Spektrofotometer merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan banyaknya radiasi yang dihasilkan atau yang diserap oleh molekul analit (Lestari, 2022).

Atomic Absorption Spectrophotometri (AAS) mempunyai beberapa komponen diantaranya yaitu: sumber sinar, monokromator, tempat sampel, detektor dan readout. Dalam spektrofotometer sumber sinar yang lazim dipakai adalah lampu katoda berongga. Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda sendiri berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi dengan logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (neon atau argon) dengan tekanan rendah (10-15 torr). Neon biasanya lebih disukai karena memberikan intensitas pancaran lampu yang lebih rendah, salah satu kelemahan penggunaan lampu katoda berongga adalah satu lampu digunakan untuk satu unsur saja (Bakri, 2017).

Berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk mengubah suatu sampel menjadi uap atom yaitu dengan nyala (*Flame*) dan dengan tanpa nyala (*flameless*). Monokromator yang dimaksudkan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Selain sistem optik monokromator ada juga alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan kontinyu yang disebut *Chopper*, sedangkan 13 detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya melalui tempat pengatoman biasanya menggunakan tabung penggandaan foton (*photomultiplier tube*). Komponen AAS yang lain yaitu readout. Readout merupakan suatu alat petunjuk atau dapat juga diartikan sebagai sistem pencatatan hasil dilakukan dengan suatu alat yang telah dikalibrasi untuk pembacaan suatu transmisi atau absorpsi (Bakri, 2017).