

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Pb DAN Cd PADA DAGING IKAN BUNGO *Glossogobius giuris* (Buchanan,1822) BERDASARKAN MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU DI DANAU TEMPE, KABUPATEN WAJO, SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

MARWA EKA LESTARI
L021 17 1006



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

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Pb DAN Cd PADA DAGING
IKAN BUNGO *Glossogobius giuris* (Buchanan,1822)
BERDASARKAN MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU DI
DANAU TEMPE, KABUPATEN WAJO, SULAWESI SELATAN**

MARWA EKA LESTARI

L021 17 1006

SKRIPSI

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



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Pb DAN Cd PADA DAGING IKAN BUNGO *Glossogobius giurus* (Buchanan,1822) BERDASARKAN MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU DI DANAU TEMPE, KABUPATEN WAJO, SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

MARWA EKA LESTARI

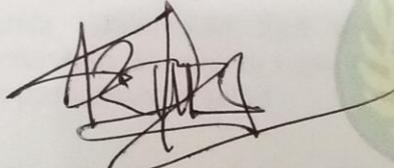
L021171006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

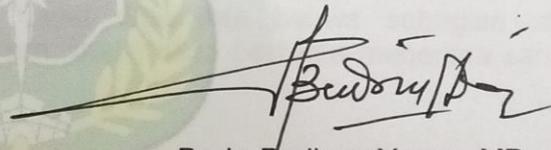
Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST,
NIP. 19750915 200312 2002



Dr. Ir. Budiman Yunus, MP
NIP.196006141986011001

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Nadiarti, M.Sc
NIP.19680106 199103 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marwa Eka Lestari

Nim : L021171006

Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Analisis Kandungan Logam Pb Dan Cd Pada Daging Ikan Bungo *Glossogobius Giuris*
(Buchanan, 1822) Berdasarkan Musim Hujan Dan Musim Kemarau di Danau Tempe,
Kabupaten Wajo, 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, 6 November 2021

Yang menyatakan



Marwa Eka Lestari

PERNYATAAN AUTHORSHIP

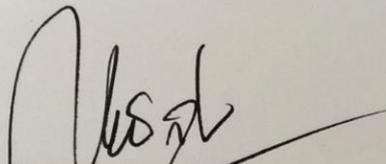
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marwa Eka Lestari
Nim : L021171006
Program Studi : Manajemen Sumber Daya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

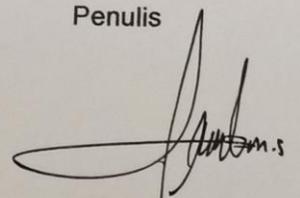
Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan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

Makassar, 6 November 2021

Mengetahui


Dr. Ir. Nadiari, M.Sc.
NIP. 19680106 199103 2 001

Penulis


Marwa Eka Lestari
L021171006

ABSTRAK

MARWA EKA LESTARI, L021171006. Analisis Kandungan Logam Pb Dan Cd Pada Daging Ikan Bungo *Glossogobius Giuris* (Buchanan,1822) Berdasarkan Musim Hujan Dan Musim Kemarau di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Di bawah bimbingan **Sri Wahyuni Rahim** sebagai pembimbing utama dan **Budiman Yunus** sebagai pembimbing anggota.

Ikan bungo merupakan ikan endemik di Danau Tempe, memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Adanya peningkatan aktivitas masyarakat disekitar danau dapat mengakibatkan terjadinya beberapa potensi pencemaran air salah satunya pencemaran logam Cd dan Pb. Tujuan dan manfaat penelitian ini menganalisis kandungan logam Pb dan Cd dalam daging Ikan Bungo (*Glossogobius giuris*) mengetahui apakah Ikan Bungo masih layak dikonsumsi masyarakat atau tidak. Penelitian ini dilakukan pada dua musim yaitu pada musim penghujan dan musim kemarau. Sampel diambil dari 10 nelayan yang melakukan penangkapan ikan. Analisis sampel dilakukan di laboratorium jasa penguji, kalibrasi dan sertifikasi Institut Pertanian Bogor. Diperoleh jumlah sampel sebanyak 47 ekor baik betina maupun jantan yang memiliki kisaran panjang 17,5 – 22 cm. Metode analisis menggunakan *Atomic Absorbtion Spectrophotometri* (AAS). Hasil penelitian yang diperoleh pada dua musim yaitu logam Cd dan Pb pada daging ikan bungo tidak terdeteksi adanya logam Pb dan Cd. Sedangkan standar maksimal yang ditetapkan oleh SNI, 2011 sebesar 2,0 mg/Kg. Kesimpulan menunjukkan bahwa pada daging ikan bungo tidak melebihi ambang batas dan masih layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Ikan bungo *Glossogobius giuris*, Cadmium (Cd), Timbal (Pb), Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan.

ABSTRAK

MARWA EKA LESTARI L021171006 Analysis of Pb Metal Content and Cd in Bungo *Glossogobius Giuris* Fish Meat (Buchanan, 1822) Based on Rainy Season and Dry Season in Lake Tempe, Wajo Regency, South Sulawesi. Under the guidance of **Sri Wahyuni Rahim** as the main guide and **Budiman Yunus** as the guide of the members.

Bungo fish is endemic to Lake Tempe, has a high economic value. An increase in community activity around the lake can lead to several potential water pollution, one of which is metal contamination of Cd and Pb. The purpose and benefits of this study were to analyze the metal content of Pb and Cd in the meat of Bungo Fish (*Glossogobius giuris*) to find out whether Bungo Fish is still suitable for public consumption or not. This research was conducted in two seasons, namely the rainy season and the dry season. Samples were taken from 10 fishermen who do fishing. Sample analysis was carried out at the testing, calibration and certification service laboratory, Bogor Agricultural University. A total of 47 samples were obtained, both female and male, which had a length range of 17.5 to 22 cm. The method of analysis used *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). The results obtained in two seasons, namely Cd and Pb metals in Bungo fish meat were not detected for Pb and Cd metals. While the maximum standard set by SNI, 2011 is 2.0 mg/Kg. The conclusion shows that the Bungo fish meat does not exceed the threshold and is still fit for consumption.

Keywords: Bungo *Glossogobius giuris*, Cadmium (Cd), Timbal (Pb), Lake Tempe Wajo Regency of South Sulawesi.

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Maros pada tanggal 10 September 1999 dari pasangan Bapak Muchtar Dg. Sanre dan Ibu Marhuma Dg. Tikno. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Jenjang pendidikan yang ditempuh penulis yaitu pada tahun 2011 lulus di Sekolah Dasar Negeri 42 Cambaya Maros, tahun 2014 lulus di Sekolah Menengah Pertama Negeri 13 Bontoa Maros, dan tahun 2017 lulus di Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Maros. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi dan diterima sebagai mahasiswa Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama menjadi mahasiswa, penulis sebagai anggota Keluarga Mahasiswa Profesi Manajemen Sumberdaya Perairan. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Gelombang 104 Maros 1 pada tahun 2020. Kemudian penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kandungan Logam Pb dan Cd Pada Daging Ikan Bungo *Glossogobius Giuris* (Buchanan, 1822) Berdasarkan Musim Hujan dan Musim Kemarau di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan”.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

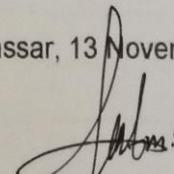
Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan pembuatan skripsi yang berjudul **“Analisis Kandungan Logam Pb Dan Cd Pada Daging Ikan Bungo, *Glossogobius Giuris* (Buchanan,1822) Berdasarkan Musim Hujan Dan Musim Kemarau di Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan”**. Penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang merupakan sumber acuan dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, ucap terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Ibu Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si selaku pembimbing utama, yang telah banyak membimbing dan meluangkan waktunya demi kelancaran penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Budiman Yunus, MP selaku pembimbing pendamping serta pembimbing akademik yang juga telah membimbing dan rela membagi waktu demi kelancaran penulisan skripsi ini.
3. Ibu dosen penguji Dr. Ir. Suwami, M.Si dan Ibu Dr. Ir Hadiratul Kudsiah, MP yang telah bersedia menguji sejauh mana pengetahuan serta memberikan saran dan masukan pada penulisan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu menjadi penyemangat dalam mengerjakan penelitian ini.

Secara khusus dan dengan penuh rasa hormat penulis juga ucapkan terima kasih yang tak terhingga dan kepada kedua Orang tua tercinta Muchtar dan Marhuma, saudara serta keluarga yang telah memberikan kasih sayang, dukungan baik moril maupun material, nasihat dan doa sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Serta ucapan terimakasih untuk biaya Penelitian Dasar Universitas Hasanuddin (PDU) hibah internal LP2M Universitas Hasanuddin selaku institusi penanggungjawab kegiatan dan kepada semua pihak yang membantu dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu diharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan ilmu pengetahuan.

Makassar, 13 November 2021



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Hipotesis.....	3
D. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Umum Ikan bungo <i>Glossogobius giuris</i> (Buchanan, 1822).....	4
1. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan bungo	4
2. Habitat dan penyebaran Ikan bungo	5
B. Danau Tempe dan Pencemarannya.....	6
C. Tinjauan Umum Logam Berat.....	7
D. Karakteristik Logam Berat	8
E. Akumulasi Logam Berat dalam Daging Ikan	8
F. Tinjauan Umum Logam Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd)	8
1. Logam Timbal (Pb)	8
2. Logam Cadmium (Cd)	10
G. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	11
III. METODE PENELITIAN	13
A. Waktu dan Tempat.....	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Prosedur Kerja	14
1. Pengambilan Sampel.....	14
2. Preparasi Sampel	14
3. Destruksi Kering Dan Hitung Kadar Air	15
4. Analisis Kadar Logam Pb dan Cd Ikan Bungo	15
5. Analisis Data	16
IV. HASIL	18
A. Hasil Analisis Logam Pb Dan Cd	18

V. PEMBAHASAN	20
VI. PENUTUP	23
A. Kesimpulan.....	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	25
DAFTAR LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Batasan kadar logam Pb pada ikan dan hasil olahannya.....	10
2. Batasan kadar logam Cd pada ikan dan hasil olahannya	11
3. Hasil analisis <i>Atomic Absorbtion Spectrophotometri</i> (AAS) pada daging ikan bungo logam Pb dan Cd musim hujan	18
4. Hasil analisis <i>Atomic Absorbtion Spectrophotometri</i> (AAS) pada daging ikan bungo logam Pb dan Cd musim kemarau	18
5. Batasan kadar logam Pb pada ikan dan hasil olahannya (SNI, 2011).....	19
6. Batasan kadar logam Cd pada ikan dan hasil olahannya (SNI, 2011).....	19

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan bunto yang tertangkap di Danau Tempe.....	5
2. Spektrofotometer Serapan Atom (AAS).....	12
3. Peta lokasi penelitian.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Pengukuran bobot dan panjang pada sampel ikan bungo	28
2. Proses pengeringan.....	29
3. Hasil analisis logam Pb dan Cd pada daging ikan bungo musim hujan.....	31
4. Hasil analisis logam Pb dan Cd pada daging ikan bungo musim kemarau	33

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Danau Tempe merupakan salah satu danau yang terletak di Sulawesi Selatan bagian Timur (9.445 ha) termasuk wilayah Kabupaten Wajo $\pm 75\%$ dari seluruh luas danau, bagian Selatan (3.000 ha) termasuk wilayah Soppeng $\pm 15\%$ dan bagian Utara 2.300 ha termasuk wilayah Sidrap $\pm 10\%$ dari seluruh luas danau. Menurut Nasution (2012) pada musim hujan Danau Tempe mencapai luas maksimum 30.000 ha, sedangkan pada musim kemarau mencapai luas minimum 1.000 ha. Kondisi perairan Danau Tempe pada musim hujan memiliki genangan lebih luas hal tersebut disebabkan karena Danau Tempe bergabung dengan Danau Sidenreng dan Danau Lampopakka sedangkan pada musim kemarau keadaan ketiga danau tersebut kembali pada kondisi normal sedangkan daerah yang tidak digenangi air merupakan hamparan lahan yang subur di sekitar danau serta terdapat persawahan masyarakat. Kedalaman dan luas Danau Tempe cenderung terus menurun, hal ini diduga karena pendangkalan akibat sedimentasi yang terjadi pada musim hujan.

Danau Tempe memiliki potensi sumber daya hayati yang cukup besar, antara lain sebagai sumber daya air untuk irigasi, PDAM, serta sebagai destinasi wisata (KLH, 2014). Namun adanya peningkatan aktivitas masyarakat di sekitar Danau Tempe dapat mengakibatkan pencemaran dan potensi penurunan kualitas air salah satunya sebagai tempat penyebrangan masyarakat menggunakan kapal-kapal nelayan yang dapat mengakibatkan pencemaran berasal dari buangan minyak dan cat serta buangan limbah ke dalam badan perairan danau seperti buangan limbah domestik yang berasal dari rumah tangga, limbah pertanian yang berasal dari kegiatan persawahan maupun perkebunan, bahan bakar dari alat transportasi yang digunakan oleh nelayan dan juga limbah yang berasal dari sepanjang aliran sungai yang terbawa masuk ke dalam perairan Danau Tempe. Aktivitas masyarakat tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas perairan dan beberapa pencemaran di perairan.

Potensi perikanan pada Danau Tempe memberikan banyak manfaat kepada masyarakat dan pemerintah, dibuktikan dengan dipasarkannya hasil produksi perikanan dari danau tersebut hingga keluar wilayah Kabupaten Wajo (Rinandha, 2018). Namun pada saat ini produksi perikanan di Danau Tempe telah mengalami penurunan yang diakibatkan oleh kondisi lingkungan danau yang semakin menurun, akibat dari sedimentasi yang parah sehingga mempengaruhi daya dukung biota yang menyebabkan populasi biota yang hidup di lingkungan tersebut menjadi terancam.

Pencemaran logam berat terhadap lingkungan adalah suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan bahan tersebut oleh manusia. Hal ini dapat terjadi jika masyarakat yang menggunakan logam tersebut tidak memperhatikan keselamatan lingkungan, terutama saat membuang limbahnya. Logam-logam tertentu dalam konsentrasi tinggi sangat berbahaya bila ditemukan di dalam lingkungan (air, tanah, dan udara). Keadaan ini menjadi sangat berbahaya bagi manusia atau masyarakat yang mengonsumsi ikan hasil tangkapan di perairan atau sungai yang tercemar logam berat tersebut. Logam-logam dalam perairan berasal dari sumber alami dan dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Sumber logam alami yang masuk ke dalam badan perairan bisa berupa pengikisan batu mineral dan partikel-partikel yang ada di udara (Sari, 2021).

Timbal merupakan salah satu bahan pencemar di perairan yang sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (toksisitas) pada makhluk hidup. Menurut Fardiaz (1992) racun akan timbul apabila terakumulasi dalam jumlah yang cukup besar dalam tubuh makhluk hidup, timbal bisa menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin dan sebagian kecil timbal diekskresikan lewat urine atau feses karena sebagian terikat oleh protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut.

Logam Cadmium juga merupakan salah satu logam yang dapat mencemari lingkungan yang berasal dari limbah buangan pertambangan dan logam berat yang diperlukan sebagai bahan tambahan katalis. Menurut Siska *et al.*, (2012) Cd merupakan logam berat dengan toksisitas nomor tujuh paling tinggi kedua menurut ranking ATSDR. Sivaperumal (2006) mengatakan bahwa keracunan Pb dapat menyerang saraf pusat, menghambat reaksi enzim, memperpendek umur sel darah merah, meningkatkan kandungan zat besi dalam plasma darah, kerusakan otak besar dan menghambat pertumbuhan rahim. Sedangkan keracunan Cd menyebabkan penyakit ginjal, gangguan lambung, rapuh tulang, mengurangi hemoglobin dan pigmentasi gigi.

Menurut penelitian Maddusa (2017) ikan beloso atau yang dikenal secara lokal dengan ikan bungo (*Glossogobius giuris*) adalah salah satu spesies ikan yang bernilai ekonomis tinggi yang mengalami penurunan populasi dan ukuran. Ikan ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat, akan tetapi akibat dari kondisi lingkungan yang menurun pada perairan yang disebabkan oleh logam berat merupakan suatu ancaman bagi makhluk hidup baik itu biota yang ada di dalam perairan, maupun pada tumbuhan dan manusia yang bergantung pada sumber air tersebut terancam serta hasil tangkapan yang diperoleh oleh nelayan menurun. Dalam penelitian sebelumnya mengenai ikan bungo oleh riska (2020) tentang kajian histopatologi ginjal dan daging ikan bungo

tercemar logam timbal (Pb) di Danau Tempe, Kabupaten Wajo menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dengan lokasi pengambilan sampel yang berada di daerah waduk mengatakan bahwa pada organ ginjal dan daging ikan bunto terdeteksi adanya logam Pb yang mendekati ambang batas maksimum sesuai dengan standar baku mutu SNI 2009 yang di analisis di Laboratrium Kimia Pangan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Pakan Ternak, Fakultas Peternakan. Sedangkan pada penelitian Wandi (2021) mengenai bioakumulasi logam berat timbal (Pb) pada ikan bunto yang ditangkap di Danau Tempe dengan tiga stasiun pengambilan sampel yaitu stasiun Danau Tempe Kabupaten Wajo, Kabupaten Soppeng, Kabupaten Sidrap mengatakan bahwa kandungan timbal pada tiap stasiun pengambilan sampel belum melebihi ambang batas SNI untuk standar mutu bahkan sangat minim sehingga belum tergolong tercemar logam timbal.

Segala aktivitas ini kemungkinan berkontribusi terhadap akumulasi logam Pb dan Cd yang berada pada daging ikan bunto. Oleh sebab itu, penelitian ini menjadi penting dilakukan dengan pertimbangan untuk menyediakan informasi dan referensi bagi masyarakat tentang kelayakan mutu dan keamanan ikan bunto untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

B. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu, untuk menganalisis kandungan logam Pb dan Cd dalam daging Ikan bunto pada musim hujan dan musim kemarau.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu, diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kondisi Ikan bunto 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 yang tepat dan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Ikan Bungo *Glossogobius giuris* (Buchanan, 1822)

1. Klasifikasi dan ciri morfologi ikan bungo (*Glossogobius giuris*)

Klasifikasi ikan bungo *Glossogobius giuris* (Buchanan, 1822) menurut Saanin 1984 dalam Eragradhini (2014) adalah sebagai berikut :

Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Gobiodea
Family	: Gobiidae
Genus	: <i>Glossogobius</i>
Spesies	: <i>Glossogobius giuris</i>

Adapun gambar ikan bungo dari Danau Tempe yang merupakan salah satu ikan endemik di perairan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan bungo *Glossogobius giuris* (Buchanan, 1822)

Ikan bungo dikenal dengan nama lokal beloso (Jawa Timur), beloso/bungo (Sulawesi) dan Bobosok. Ikan bungo memiliki bentuk tubuh yang silindris dengan kepala yang berbentuk flat dan memiliki tipe mulut superior. Sirip dorsal terdapat noda kecil membentuk belang membujur. Tubuhnya berwarna kuning kecoklatan dengan totol hitam. Sirip ekor membulat dan berpola putih kehitaman. Terdapat dua sirip punggung yang saling berdekatan. Sirip-siripnya berwarna hijau kekuningan dan jari-

jari sirip punggung, sirip ekor dan sirip dada dengan bercak-bercak kehitaman (Eragradhini 2014).

Coad (2005) *in* Eragradhini (2014) menyebutkan bahwa ikan bungo mempunyai 6 jari-jari lunak pada sirip punggung pertama, 1 jari-jari keras dan 7 - 9 jari-jari lunak pada sirip punggung kedua, 1 jari-jari keras dan 7 - 9 jari-jari lunak pada sirip anal dan 16 - 21 sirip dada. Sirip punggung jantan lebih panjang dan lebih terang warnanya dibandingkan betina. Sisik kepala berbentuk cycloid dan sisik badan berbentuk ctenoid.

2. Habitat dan Penyebaran Ikan Bungo

Ada beberapa ikan bungo hidup di laut dan sungai-sungai. Sebagian besar ikan bungo hidup pada air payau atau dekat muara. Ikan bungo merupakan ikan demersal yang hidup di daerah bersubstrat berlumpur. Ikan demersal memiliki kemampuan beradaptasi terhadap faktor kedalaman perairan yang pada umumnya tinggi dan tingkat aktivitas yang rendah dibandingkan jenis ikan pelagis, habitat utamanya di lapisan dekat dasar laut meski untuk beberapa jenis diantaranya berada di lapisan yang lebih dalam untuk penyamaran, ikan ini bersembunyi di bawah pasir dengan mata yang menonjol keluar dan jarang berenang bebas. Ikan yang masih muda bergerombol atau bersembunyi dekat batuan di perairan yang tenang (Mudge, 1986 *in* Eragradhini 2014).

Penyebaran ikan bungo di dunia meliputi daerah Afrika, Laut Merah serta Afrika Timur dan umumnya pada pesisir dan estuari dari Afrika dan Madagaskar ke India dan selatan China. Ikan bungo juga dijumpai di Perairan Afrika timur, India, Andaman, Malaysia, Thailand, China, Filipina dan Papua Nugini. Penyebaran ikan ini di Indonesia meliputi seluruh lapisan nusantara (Eragradhini 2014).

B. Danau Tempe dan Pencemarannya

Saat normal Danau Tempe memiliki luasnya 10.000 ha, pada musim hujan mencapai luas maksimum 30.000 ha, sedang pada musim kemarau mencapai minimum luas 1.000 ha. Kedalaman dan luas Danau Tempe cenderung terus menurun, hal ini diduga karena pendangkalan akibat sedimentasi yang terjadi pada musim hujan. Fluktuasi luasan perairan, secara tidak langsung mendukung tingginya produksi perikanan di Danau Tempe. Penggenangan daerah tersebut pada awal musim hujan, akan membawa nutrien bagi anakan ikan sebagai sumber pakannya (Nasution, 2012). Perbedaan luas Danau Tempe pada musim hujan dan musim kemarau kurang lebih 4 m pada musim kemarau daerah yang tidak digenangi air merupakan hamparan lahan yang subur.

Diduga telah terjadi penurunan jumlah jenis (biodiversitas), produksi ikan dan distribusi yang tidak merata di perairan Danau Tempe. Hal ini karena adanya proses

penggenangan dan penyurutan perairan dan penangkapan ikan yang intensif dan menurunnya kualitas perairan/habitat. Penurunan kualitas perairan karena masuknya pupuk dan unsur pembasmi hama ke danau pada musim banjir yang menyebabkan sedimen terbawa oleh Sungai Bila dan Walanae ke dalam danau. Informasi faktor biologi dan ekologi yang penting dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perikanan adalah keadaan populasi sumberdaya tersebut dan distribusinya (Nasution, 2012)

Danau Tempe dikenal sebagai danau paparan banjir sehingga merupakan tempat penampungan air (terminal air sekunder) dari sejumlah aliran sungai yang ada di sekelilingnya sebelum mengalir keluar ke teluk Bone melalui Sungai Cenranae. Sebagai terminal sekunder maka fluktuasi tinggi muka air (TMA) Danau Tempe tergantung pada kapasitas aliran sungai yang masuk dan keluar dari danau. Tingginya muka air danau pada musim hujan disebabkan tidak cukupnya kapasitas Sungai Cenranae untuk mengalirkan air keluar dari danau dan daya tampung danau karena pendangkalan akibat sedimentasi sehingga air meluap ke pemukiman dan daerah pertanian. Sementara pada musim kemarau TMA danau menurun dengan drastis sehingga sebagian besar lahan pasang surut danau berubah menjadi lahan pertanian keanekaragaman hayati yang ada di dalam danau disamping itu pada musim kemarau transportasi danau dan sungai tidak berjalan dengan baik karena muka air menurun (KLH, 2014).

Jenis ikan yang tertangkap di Danau Tempe cukup beragam, meliputi kelompok ikan herbivora, karnivora dan omnivora. Terdapat 17 jenis ikan dan udang yang telah teridentifikasi dari hasil tangkapan nelayan di Danau Tempe. Salah satu dari ke-17 jenis ikan tersebut adalah Ikan Beloso yang lebih dikenal oleh masyarakat di sekitar danau dengan Ikan "Bungo". Ikan Bungo, populasinya semakin berkurang serta hasil tangkapan nelayan yang diperoleh memiliki ukuran yang relative kecil. Diduga karena kerusakan ekosistem Danau Tempe dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan sehingga ikan-ikan tersebut semakin mengalami tekanan populasi dan terancam punah (KLH, 2014).

Sumber utama air Danau Tempe berasal dari beberapa sungai dan sungai-sungai tersebut merupakan tempat berbagai aktivitas masyarakat, baik sebagai sarana transportasi maupun sebagai tempat mandi, mencuci dan kegiatan lainnya. Interaksi langsung masyarakat dengan aliran sungai yang memasuki danau menyebabkan ekosistem perairan Danau Tempe berpotensi mengalami pencemaran (KLH, 2014).

C. Tinjauan Umum Logam Berat

Logam berat adalah unsur-unsur kimia dengan densitas lebih besar dari 5g/cm³, terletak disudut kanan bawah pada sistem periodik unsur, mempunyai afinitas yang

tinggi biasanya bernomor atom 22 sampai 92, dari periode 4 sampai 7. Sebagian logam berat seperti plumbum (Pb), cadmium (Cd), dan merkuri (Hg) merupakan zat pencemar yang sangat berbahaya. Afinitasnya yang tinggi menyebabkan logam ini menyerang ikatan dalam enzim, sehingga enzim yang bersangkutan menjadi tidak aktif. Gugus karboksilat (-COOH) dan amina (-NH₂) juga bereaksi dengan logam berat (Elyazar, 2007 *in* Bakri, 2017).

Logam berat adalah unsur alami dari kerak bumi. Logam yang stabil dan tidak bisa rusak atau hancur, oleh karena itu mereka cenderung menumpuk dalam tanah dan sedimen. Banyak istilah logam berat telah diajukan, berdasarkan kepadatan, nomor atom, berat atom, 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) (Bakri, 2017).

Beberapa dari logam berat bersifat racun terhadap organisme akuatik bahkan pada konsentrasi yang sangat rendah sekalipun, sedangkan yang lain penting secara biologis namun menjadi racun pada konsentrasi yang relatif tinggi. Logam berat akan terakumulasi dalam jaringan ikan dan melalui rantai makanan dapat mempengaruhi kesehatan manusia, karena itu penting untuk mengetahui kadar logam berat pada daging ikan dan sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan manusia (Edward, 2019).

C. Karakteristik Logam Berat

Berdasarkan daya hantar panas dan listrik, semua unsur kimia yang terdapat dalam susunan berkala unsur-unsur dapat dibagi atas dua golongan yaitu logam dan non logam. Golongan logam mempunyai daya hantar panas dan listrik yang tinggi, sedangkan golongan non logam mempunyai daya hantar listrik yang rendah. Berdasarkan densitasnya, golongan logam dibagi atas dua golongan, yaitu golongan logam ringan dan logam berat. Golongan logam ringan (*light metals*) mempunyai densitas <5, sedangkan logam berat (*heavy metals*) mempunyai densitas > 5 (Bakri, 2017).

D. Akumulasi Logam Berat dalam Daging Ikan

Keberadaan logam berat dalam perairan dapat berpengaruh negatif terhadap kehidupan biota. Logam berat yang terikat dalam tubuh organisme memengaruhi aktifitas organisme tersebut. Menurut Darmono (2008) logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh ikan melalui beberapa jalan antara lain pernafasan (*respirasi*), saluran makanan (*biomagnifikasi*) dan melalui kulit (*difusi*). Di dalam tubuh hewan, logam diabsorpsi oleh darah lalu berikatan dengan protein darah yang kemudian didistribusikan keseluruh jaringan tubuh. Konsentrasi akumulasi logam yang tertinggi

biasanya terdapat dalam hati dan ginjal. Akumulasi logam pada jaringan tubuh organisme dari yang besar ke yang terkecil berturut-turut yakni insang, hati dan otot (daging). Logam berat dapat terakumulasi di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh untuk jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi (Fajar *et al.*, 2013).

Penelitian Agus suyanto *et al.*, 2010 mengenai reduksi logam berat ikan dari perairan tercemar di pantai utara Jawa Tengah menunjukkan bahwa logam berat Pb, Cu, Zn, Cd, Hg, dan As semua terdeteksi pada ikan yang disampling dari 4 lokasi (tambak dan ekstuaria yang tercemar dan tidak tercemar) di 3 daerah (Pati, Semarang dan Tegal) melebihi ambang batas Ditjen POM. Daging ikan yang ada di tambak tidak tercemar maupun tambak tercemar dan perairan eksturia tidak tercemar di Kabupaten Pati dan Kota Semarang ditemukan adanya kandungan logam berat melebihi ambang batas SK Ditjen POM Nomor 03725/B/SK/VII/89 adalah kadar Hg berkisar antara 0,08 - 0,12 ppm. Kadar Zn pada ikan melebihi ambang batas berasal dari perairan ekstuaria tidak tercemar Kota Tegal yaitu 40.11 ppm. Kadar logam berat Pb, Cu, dan Cd baik di tambak maupun di ekstuaria tidak tercemar dan masih di bawah ambang batas yang di syaratkan oleh Ditjen POM. Kemampuan biota laut (ikan, udang dan moluska) dalam mengakumulasi logam berat diperairan tergantung pada jenis logam, biota, lama pemaparan serta kondisi lingkungan seperti pH, suhu dan salinitas. Semakin besar ukuran biota, maka akumulasi dalam jaringan tubuh mengakibatkan keracunan dan kematian bagi biota yang mengkonsumsinya.

Penelitian Hasnidar *et al.*, (2021) mengenai kandungan kimia pada Ikan sapu-sapu pada perairan Danau Tempe mengatakan bahwa ikan sapu-sapu mengandung komposisi gizi yang lengkap yaitu protein, asam amino dan asam lemak esensial dengan konsentrasi yang bervariasi, sehingga dapat direkomendasikan sebagai sumber makanan yang bergizi baik untuk konsumsi manusia maupun untuk bahan pakan ikan dan ternak. Penelitian ini dianalisis secara deskriptif dimana kandungan protein, lemak, serat kasar, abu dan air sampel dibandingkan dengan kandungan kimia ikan sampel dengan hasil uji kimia ikan yang terdapat pada lokasi yang berbeda data yang diperoleh. Hasil uji proksimat bertujuan untuk menentukan kuantitas kimia ikan sapu-sapu sebagai sumber gizi, sedangkan untuk uji kualitas ditentukan dengan kelengkapan dan kadar asam amino dan asam lemak esensialnya. Kandungan asam lemak ikan di Indonesia terbilang beranekaragam, hal ini dikarenakan oleh rantai makanan, habitat, dan juga nutrisi yang didapatkan

E. Tinjauan Umum Logam Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd)

1. Logam timbal (Pb)

Timbal atau timah hitam adalah sejenis logam lunak berwarna coklat dengan nomor atom 82, berat atom 207,19⁰ C, titik cair 327,5⁰ C, titik didih 1725⁰ C, berat jenis 11,4 gr/ml. Logam ini mudah dimurnikan sehingga banyak digunakan oleh manusia pada berbagai kegiatan misalnya pertambangan, industri dan rumah tangga. Logam Pb bersifat toksik pada manusia dan dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis. Keracunan akut biasanya ditandai dengan rasa terbakar pada mulut, adanya rangsangan pada sistem gastrointestinal yang disertai dengan diare. Sedangkan gejala kronis umumnya ditandai dengan mual, anemia, sakit di sekitar mulut, dan dapat menyebabkan kelumpuhan di dalam tubuh manusia timbal masuk melalui saluran pernafasan atau saluran pencernaan menuju sistem peredaran darah kemudian menyebar ke berbagai jaringan lain seperti ginjal, hati, otak, saraf dan tulang. Keracunan timbal pada orang dewasa ditandai dengan gejala 3 P yaitu pallor (pucat), pain (sakit), dan paralysis (kelumpuhan). Keracunan yang terjadi bisa bersifat kronik dan akut. Pada keracunan kronik, mula-mula logam berat tidak menyebabkan gangguan kesehatan yang tampak, tetapi makin lama efek toksik makin menumpuk hingga akhirnya terjadi gejala keracunan (Bakri, 2017).

Timbal atau Pb merupakan salah satu pencemar yang dipermasalahkan karena bersifat sangat toksik dan tergolong sebagai buangan beracun dan berbahaya. Kadar Pb diperairan situ pada akhirnya dapat ditemukan dalam tubuh ikan. Bila ikan tersebut dimakan manusia maka timbal akan terakumulasi dalam jaringan tubuh manusia sehingga berbahaya bagi kesehatan, karena menyebabkan anemia, kerusakan ginjal, terganggunya sistem reproduksi, turunnya IQ dan berpengaruh terhadap penyerapan zat oleh tulang untuk pertumbuhan, serta merangsang kelahiran bayi premature (Ilanini, 2011). Kadar Pb di perairan itu pada akhirnya dapat ditemukan dalam tubuh ikan bila ikan tersebut dimakan manusia maka timbal akan terakumulasi dalam jaringan tubuh manusia sehingga berbahaya bagi kesehatan, karena menyebabkan anemia, kerusakan ginjal, terganggunya sistem reproduksi, turunan IQ dan berpengaruh terhadap penyerapan zat oleh tulang untuk pertumbuhan, serta merangsang kelahiran bayi premature (Arisandi, 2004 *in* Isnaini, 2011). Sumber timbal dalam perairan alami terdapat dalam jumlah yang sangat kecil. Beberapa unsur logam ini dalam jumlah kecil umumnya dibutuhkan oleh organisme hidup untuk pertumbuhan dan perkembangan, tetapi dalam jumlah berlebihan dapat bersifat racun terhadap manusia, hewan dan tumbuhan (Bakri, 2017).

Adapun tabel batasan kadar logam berat Pb pada ikan dan hasil olahannya dari berbagai 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

Daya racun dari logam ini disebabkan terjadi penghambatan proses kerja enzim oleh ion-ion Pb^{2+} . Penghambatan tersebut menyebabkan terganggunya pembentukan hemoglobin darah. Hal ini disebabkan adanya bentuk ikatan yang kuat (ikatan kovalen) antara ion-ion Pb^{2+} dengan gugus sulfur di dalam asam-asam amino, untuk menjaga keamanan dari keracunan logam ini, batas maksimum timbal dalam makanan laut yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI dan FAO adalah sebesar 2,0 ppm. Pada organisme air kadar maksimum Pb yang aman dalam air adalah sebesar 50 ppb (Bakri, 2017).

2. Logam cadmium (Cd)

Cadmium (Cd) merupakan unsur golongan IIB (logam) yang mempunyai bilangan oksidasi⁺², ion dalam larutan tidak berwarna, dan senyawa dalam bentuk padatan tidak berwarna mencolok Cd mempunyai nomor atom 48, massa atom 112,4, kerapatan 8,64 g/cm³, titik cair 320,9°C, dan titik didih 767°C. Di dalam air Cd hanya sedikit dan tidak bereaksi dengan H₂O, melainkan hanya terhidrasi di dalamnya sebagai ion kompleks berikatan dengan CO₃²⁻, Cl⁻ dan SO₄²⁻. Keberadaan ion Cd²⁺ didalam air tergantung kadar garam dan keasaman (pH). Air dengan kadar garam dan alkalinitas tinggi akan mempercepat spesiasi ion Cd²⁺ yaitu dengan membentuk pasangan ionnya (Bakri, 2017).

Cadmium (Cd) juga merupakan logam berat dengan toksisitas nomor tujuh paling tinggi kedua menurut ranking ATSDR cadmium juga secara alami ditemukan dalam aktivitas gunung berapi, namun lebih banyak dihasilkan dari limbah buangan pertambangan dan sisa industri. Bidang industry memerlukan logam berat sebagai bahan tambahan katalis. Beberapa industri yang turut menyumbang logam Cadmium (Cd) ke badan air yaitu pelapisan logam, industri cat, metalurgi, pembuangan minyak, pembakaran bahan bakar fosil, penambangan, pencucian bijih besi, pestisida, materi pewarna, dan baterai. Dengan adanya konsentrasi Cadmium (Cd) yang terlampau tinggi, akan menggeser kesetimbangan geokimia dan biokimia yang menjadi mekanisme dekomposisi logam secara alami (Mutoharoh, 2019).

Konsentrasi Cadmium (Cd) yang melebihi ambang batas dapat mengganggu homeostasis pada organisme akuatik, sehingga dapat menimbulkan kerusakan organ, meliputi gangguan pada hati, tekanan darah, paru-paru, kerapuhan tulang, sistem ginjal, kelenjar pencernaan, dan kematian (Siska *et al.*, 2012). Timbulnya patologi pada organisme air akibat terjadi kontak dengan zat polutan menjadi dasar penetapan biota air sebagai bioindikator status pencemaran air. Cadmium (Cd) yang terdapat dalam lingkungan air akan turut masuk ke tubuh biota air dan terakumulasi terus menerus akibat paparan yang terjadi dalam waktu yang lama (Prastyo *et al.*, 2016). Sehingga ada atau tidaknya kandungan Cadmium (Cd) dalam tubuh biota tersebut menjadi indikator cemaran Cadmium (Cd) dalam badan air. Selain invertebrata air, ikan yang merupakan anggota vertebrata juga dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator (Mutoharoh, 2019).

Adapun tabel batasan kadar logam berat Cd pada ikan dan hasil olahannya dari berbagai 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

Cadmium merupakan kontaminan lingkungan yang dapat menimbulkan efek membahayakan fungsi-fungsi biologis. Cd telah jelas bersifat karsinogenik pada hewan dan dimasukkan pada golongan 2A dari kategoril ARC (International Agency for Research on Cancer) yang bersifat karsinogen 12. Cadmium merupakan logam berat yang sangat membahayakan kesehatan manusia. Salah satu dampak keracunan Cd adalah penyakit tulang yang menimbulkan rasa nyeri yang dikenal dengan "itai itai kyo". Keracunan logam Cd dalam waktu lama dapat membahayakan kesehatan paru-paru, tulang, hati, ginjal, kelenjar reproduksi, berefek pada otak dan menyebabkan tekanan darah tinggi. Logam Cd juga bersifat neurotoksin yang menimbulkan dampak kerusakan pada indera penciuman (Bellinger, 1992 *in* Bakri, 2017).

F. Atomic Absorbtion Spectrophotometri (AAS)

Atomic Absorbtion Spectrophotometri (AAS) merupakan alat untuk menganalisis unsur-unsur pada logam dan pengukuran metalloid dengan menyerap cahaya dengan panjang gelombang pada atom logam dalam keadaan bebas. Metode ini sangat tepat untuk dapat menganalisis zat dalam konsentrasi rendah. Ukuran optimum *Atomic*

Absorbtion Spectrophotometri (AAS) dengan panjang gelombang 200 - 300 nm. Spektrofometer merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan banyaknya radiasi yang dihasilkan atau yang diserap oleh molekul analit. Salah satu bagian dari spektroskopik ialah *Atomic Absorbtion Spectrophotometri* (AAS) (Mutoharoh, 2019).

Adapun gambar alat *Atomic Absorbtion Spectrophotometri* (AAS) yang digunakan untuk menganalisis logam sebagai berikut:



Gambar 2. *Atomic Absorbtion Spectrophotometri* (AAS)

Alat *Atomic Absorbtion Spectrophotometri* (AAS) adalah metode yang digunakan dalam unsur-unsur sampel dalam bentuk larutan. Prinsip AAS sebagai penyerapan cahaya oleh atom. Penyerapan cahaya oleh atom tergantung dari sifat unsurnya. AAS penyerapan sinar pada atom-atom pada keadaan dasar (Ground state). Penyerapan sinar biasanya adalah sinar ultra violet. Penyerapan sinar yang dijalankan oleh AAS adalah ion atau molekul pada larutan. Pemeriksaan sampel dapat diubah menjadi atom-atom bebas dengan flame. Atom-atom akan mengabsorpsi cahaya dengan melihat panjang gelombang oleh atom dan cahaya yang diserap sama banyaknya cahaya (Mutoharoh, 2019).

Analisis dengan AAS, sampel yang akan dianalisis harus diuraikan menjadi atom-atom netral yang masih dalam keadaan dasar. Ada berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk mengubah suatu sampel menjadi uap atom yaitu dengan nyala (flame) dan dengan tanpa nyala (flameless). Monokromator dimaksudkan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Disamping sistem optik dalam monokromator juga terdapat suatu alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan kontinyu yang disebut chopper. Sedangkan

detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengamatan. Biasanya digunakan tabung penggandaan foton (photomultiplier tube). Komponen AAS yang lain adalah readout. Readout merupakan suatu alat petunjuk atau dapat juga diartikan sebagai sistem pencatatan hasil. Pencatatan hasil dilakukan dengan suatu alat yang telah dikalibrasi untuk pembacaan suatu transmisi atau absorbansi (Bakri, 2017).