ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN PLANKTIVOR BAWAL PUTIH *(Pampus argenteus)* YANG TERTANGKAP DI PERAIRAN BANYUASIN PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh :

Maria Albertina Kaban

08101005048

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA

2015

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN PLANKTIVOR BAWAL PUTIH *(Pampus argenteus)* YANG TERTANGKAP PERAIRAN BANYUASIN PROVINSI SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh :

Maria Albertina Kaban

08101005048

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA

2015

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN PLANKTIVOR BAWAL PUTIH *(Pampus argenteus)* YANG TERTANGKAP DI PERAIRAN BANYUASIN SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Oleh :

MARIA ALBERTINA KABAN

08101005048

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2015

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN PLANKTIVOR BAWAL PUTIH *(Pampus argenteus)* YANG TERTANGKAP DI PERAIRAN BANYUASIN SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA

Oleh :

MARIA ALBERTINA KABAN

08101005048

Inderalaya, Oktober 2015

Pembimbing II,	**Pembimbing I,**
Fitri Agustriani M.Si	**Anna Ida Sunaryo M.Si**
NIP. 197601052001122003	**NIP. 198303122006042001**

Mengetahui,
Ketua P.S. Ilmu Kelautan
FMIPA UNSRI

Heron Surbakti, S.Pi, M.Si
NIP. 19770320 200112 1 002

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Maria Albertina Kaban

NIM : 08101005048

Program Studi : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu Pada Ikan Planktivor Ikan Bawal Putih *(Pampus argenteus)* Yang Tertangkap di Perairan Banyuasin.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Anna Ida Sunaryo M.Si	
	NIP. 198303122006042001	(.....)
Anggota	: Fitri Agustriani M.Si	
	NIP. 1976011052001122003	(.....)
Anggota	: Dr. Fauziyah S.Pi	
	NIP. 197512312001122003	(.....)
Anggota	: Gusti Diansyah M.Sc	
	NIP. 198108052005011002	(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : November 2015

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **(Maria Albertina Kaban) (NIM. 08101005048)** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, November 2015
Penulis

Maria Albertina Kaban
NIM. 08101005048

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Maria Albertina Kaban
NIM	: 08101005048
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya	: Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif *(Non-exclusive Royalty-Free Fight)*** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu Pada Ikan Planktivor Bawal Putih (*Pampus argenteus*) yang Tertangkap di Perairan Banyuasin Sumatera Selatan.beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Oktober 2015
Penulis

Maria Albertina Kaban
NIM. 08101005048

UCAPAN TRIMAKASIH ☺☺

Ku persembahkan karya kecil ku ini buat semua orang yang telah membantu menyelesaikan dan memotivasi aku dalam menyelesaikan karya ilmiah ku yang berjudul "Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu Pada Ikan Planktivor Bawal Putih *(Pampus argenteus*) Yang Tertangkap di Perairan Banyuasin Sumatera Selatan". Trimakasih, aku sayang kalian semua..

- Saya ucapkan Terima kasih atas rahmat Tuhan Yesus Kristus dalam proses pelaksanaan skripsi saya, sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik.
- Terima kasih saya ucapkan buat kedua orang tua saya, Mama & Papa ku tercinta untuk bantuannya baik dari materi dan motivasi yang selalu kalian berikan kepada ku.
- Terima kasih buat adik semata wayang ku Arianto Kaban buat motivasinya selama ini.
- Terima kasih buat Dekan FMIPA dan KAPRODI Ilmu kelautan untuk bimbingannya selama ini.
- Terima kasih buat Ibu Wike Eka Putri M.Si buat bimbingan dan nasehat – nasehatnya selama ini.
- Terima kasih buat Dosen Pembimbing ku Ibu Anna Ida Sunaryo M.si dan Ibu Fitri Agustriani M.si buat bimbingan dan nasihatnya selama ini.
- Terima kasih buat Dosen Penguji ku Bapak Gusti Diansyah M.Sc dan Ibu Dr.Fauziyah.Spd atas saran dan nasihatnya selama ini.
- Terima kasih buat Dosen Pembimbing Akademi ku Ibu Isnaini M.Si atas segala nasihat dan motivasinya selama ini.
- Terima Kasih buat pacar ku Hotma Lamtio Purba yang selalu memberikan aku motivasi dan smangat.
- Terima kasih buat Dosen dan Staf Ilmu Kelautan atas nasihat dan motivasinya selama ini. Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Ilmu Kelautan Bapak Gusti Diansyah, M.Sc ; Bapak T. Zia Ulqodry, M.Si ; Bapak Andi Agus Salim M.Sc ; Melki M.Si ; Bapak Muhammad Hendri, M.Si ; Bapak Rozirwan, M.Sc ; Bapak Rezi Apri M.Si ; Ibu Riris Aryawati, M.Si ; Ibu Dr. Fauziyah ; Ibu Wike Ayu Eka Putri M.Si ; Ibu Isnaini, M.Si dan Ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si.
- Terima kasih buat Bapak Marsai dan Diah Wijayanti selaku bagian administrasi Program Studi Ilmu Kelautan yang selalu membantu dan menyediakan segala keperluan administrasi Penulis.
- Terima kasih buat almamater ku (SEATEN), teman – teman yang selalu memberikan dukungan kepada ku Ria, Neng, Cinta, Wanna, Wiwin, emak, Mutek, Elga, Nita, Acek, Fira, Eva, Yuni, Nyit, Yetod, Melinda, Angga, Akbar, Billy, Dimas, Edo, Rama, Boang, Ardhi, Yoseph, Irfan,Chekidot, Mael, Guk – guk, Mandan, Wawan, Filip, Gandara , Moyo, Agan, Frengky, Yuda, Lepek, Robin,Mandan,Restu,Karim.

- Terima kasih buat Abang dan Kakak tingkat ku Ilmu kelautan almamater 2006, 2007,2008, 2009 atas nasihat dan motivasinya.
- Terima kasih buat adik tingkat ku Ilmu kelautan almamater 2011, 2012,2013 dan 2014 trimakasih buat motivasinya.
- Terima kasih buat teman – teman satu Bedeng ku “Manggis”Mamak, Piri desi, Dek Pine,Roy, Boang, Indra, Herland, Hotma, Herman, Aseb, Saurlina dan Sherly, Conny, Devi, Topel, Clinton, Jepri, Mehit, Boy, Tulang Franzi atas dukungan dan motivasinya.
- Terima kasih buat teman sekamar ku Sherly sinaga atas motivasinya selama ini.
- Terima kasih saya ucapkan untuk semua orang yang membantu saya dalam peroses pengerjaan sekripsi saya, yang saya belum sebut namanya satu persatu, semoga Tuhan Yesus membalas kebaikan kalian semua.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan buat Tuhan Yesus Kristus, Sang Pencipta langit dan bumi serta segala isinya yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta kasih sayang-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu pada Ikan Planktivor Bawal Putih (*Pampus argenteus*) Yang Tertangkap di Perairan Banyuasin Sumatera Selatan.

Skripsi ini menjelaskan bagaimana kondisi kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada air dan tubuh ikan di Perairan Banyuasin, proses masuknya logam berat tersebut kedalam tubuh ikan dan perpindahan logam berat pada insang ikan menuju daging ikan. Penulis memilih ikan Bawal putih sebagai kajian untuk penelitian logam berat karena ikan merupakan salah satu pangan yang sering dikonsumsi oleh manusia, sehingga jika ikan mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya maka dapat berdampak berbahaya bagi kesehatan manusia tersebut. Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah sangat berjasa membantu, mengarahkan dan membimbing penulis dari tahap perencanaan, pelaksanaan, penyusunan hingga sampai pada tahap penyelesaian dalam skripsi ini. Penulis berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi sebagai ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi sesama.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak, begitu juga dengan skripsi ini yang tak luput dari kekurangan. Sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menciptakan karya yang lebih baik lagi dimasa yang akan dating.

Inderalaya, Oktober 2015

Penulis

Halaman Persembahan

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesainya Sekripsi yang berjudul " Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu Pada Ikan Planktivor Bawal Putih (*Pampus argenteus*) Yang Tertangkap di Perairan Banyuasin. Karya Ilmiah ini ku persembahkan terkhusus untuk :

- ♠ Ke dua Orang tua ku tersayang, (Terima kasih buat Mama dan Papa) yang selalu mendukung, memotivasi dan mendoakan aku setulus hati serta selalu memberikan terbaik kepada ku. Semoga ini menjadi langkah awal ku untuk membahagiakan kalian.
- ♠ Adik ku Arianto kaban, terima kasih buat dukungan dan motivasinya selama ini. Semoga karya ini dapat menjadi inspirasimu untuk melakukan yang lebih dari yang kakak bisa lakukan.
- ♠ Hotma Lamtio Purba terima kasih atas segala dukungan, doa dan motivasinya.
- ♠ Almamater ku (SEATEN)

HALAMAN MOTTO

“**If you fall a thousand times, stand up millions of times because you do not know how close you are to success”**

“Jika Anda jatuh ribuan kali, berdirilah jutaan kali karena Anda tidak tahu seberapa dekat Anda dengan kesuksesan”

1 Kor 15:58

Karena itu, saudara-saudaraku yang terkasih, berdirilah teguh, jangan goyah, dan giatlah selalu dalam pekerjaan Tuhan! Sebab kamu tahu, bahwa dalam persekutuan dengan Tuhan jerih payahmu tidak sia-sia.

"Manusia tidak merancang untuk gagal, mereka gagal untuk merancang." (William J. Siegel)

Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan.

ABSTRAK

Maria Albertina Kaban. 08101005048. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada Ikan Planktivor Bawal Putih (*Pampus argenteus*) Yang Tertangkap di Perairan Banyuasin. Pembimbing Anna Ida Sunaryo M.Si dan Fitri Agustriani M.Si.

Perairan Banyuasin merupakan salah satu sentra perikanan tangkap di wilayah Sumatera Selatan. Ikan Bawal putih merupakan ikan planktivor sebagai nilai ekonomis sehingga banyak dikonsumsi masyarakat, namun banyaknya aktivitas diperairan tersebut berpotensi menurunkan kualitas perairan sehingga dapat menimbulkan indikasi pencemaran. Tujuan penelitian ini menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cu pada air dan ikan planktivor di Perairan Banyuasin, Menganalisis tingkat konsentrasi dan translokasi logam berat Pb dan Cu pada ikan planktivor, menganalisis kualitas perairan Banyuasin berdasarkan parameter lingkungan perairan. Analisis dilakukan dengan metode Spektrofometer Serapan Atom (SSA). Hasil dari penelitian ini logam Pb di perairan berkisar <0,01 – 0,22 mg/L dan Cu berkisar < 0,003 – 0,02 mg/L. Pada umumnya (kadar logam berat untuk setiap stasiun penelitian masih dibawah ambang batas baku mutu yang ditetapkan Pergub Sumsel, Kadar logam berat untuk Pb 0,3 mg/L sedangkan untuk Cu 0,2 mg/L). Kandungan Logam berat Pb pada ikan Bawal putih di insang tidak terdeteksi sedangkan untuk logam Cu berkisar 0,1 – 0,9 mg/kg. Kandungan logam Berat Cu di daging berkisar 0,04 – 2,72 mg/kg dan Logam berat Pb berkisar 2,52mg/kg pada stasiun 1 dan stasiun lainnya tidak terdeteksi. BCF Cu berkisar 0,7 – 325,7 dan BCF Pb 86,89. Ikan Bawal putih mampu mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya. TF Cu dari insang ke daging berkisar 0,20 – 2,51 dan TF Pb tidak ditemukan.

Kata Kunci : Bawal putih, Cu, Pb, Perairan Banyuasin,

ABSTRACT

Maria Albertina Kaban. 08101005048. Heavy Metal Content Analysis of Lead (Pb) and Copper (Cu) in Fish Planktivor White pomfret (Pampus argenteus) that Caught in the Waters Banyuasin (Supervisor Anna Ida Sunaryo M.Si and Fitri Agustriani M.Si.)

Banyuasin waters is one of the centers of capture fisheries in south Sumatra. White pomfret is a planktivor fish which has high economic value so that is consumed by many people, but the number of activities in waters will cause a decrease in water quality. The purpose of this research is to analyze the content of heavy metals Pb and Cu in water and planktivor fish in the waters Banyuasin, Analyze the level of concentration and translocation of heavy metals Pb and Cu in planktivor fish, analyze the water quality of waters Banyuasin based on the aquatic environment parameters. The analysis was conducted using Atomic Absorption Spektrofometer (AAS). Results from this research of Pb in waters ranged from <0.01 to 0.22 mg / L and Cu ranged from < 0.003 to 0.02 mg / L. quality standards that established by Pergub Sumsel, Pb heavy metal content of 0.3 mg / L, while for Cu 0.2 mg / L. Heavy metal content of Pb in white pomfret fish gills are undetected whereas for Cu ranged from 0.1 to 0.9 mg / kg. Heavy metal content of Cu in the flesh ranged from 0.04 to 2.72 mg / kg and heavy metal Pb around 2,52mg / kg at station 1 and undetectable for other stations. BCF of Cu ranged from 0,7 to 325,7 and BCF of Pb is 86,89, white pomfret fish were able to accumulate heavy metals in their bodies. TF of Cu from the gills to the flesh ranged from 0.20 to 2.51 and TF of Pb was not found.

Keywords *:* White pomfret, Pb, Cu,waters Banyuasin

RINGKASAN

Maria Albertina Kaban, (08101005048), Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu pada Ikan Planktivor Bawal Putih (*Pampus argenteus)* Yang Tertangkap di Perairan Banyuasin.(Anna Ida Sunaryo M.Si dan Fitri Agustriani M.Si).

Perairan Banyuasin merupakan salah satu sentra perikanan di Sumatera Selatan. Umumnya banyak aktivitas yang terjadi di perairan tersebut seperti pemukiman, industri, transportasi dan penangkapan ikan. Aktivitas tersebut berpotensi menimbulkan limbah di perairan sehingga dapat menurunkan kualitas perairan, mengganggu keseimbangan ekosistem di sekitar perairan tersebut dan dapat mengganggu kehidupan biota ataupun masyarakat yang hidup di sekitar perairan tersebut. Limbah yang ditimbulkan oleh aktivitas tersebut dapat berupa logam berat atau zat – zat kimia yang dapat mencemari perairan Banyuasin. Berdasarkan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di perairan Banyuasin, logam berat Pb dan Cu diduga menjadi salah satu beban pencemar di perairan tersebut, hal ini dilihat dari sumber logam berat Pb dan Cu di Perairan Banyuasin.

Potensi perikanan tangkap di Perairan Banyuasin cukup mempengaruhi sentra perikanan di Sumatera Selatan. Ikan sudah menjadi suatu formalitas konsumsi bagi masyarakat luas, selain baik untuk perkembangan otak ikan merupakan salah satu makanan yang kaya akan protein, sehingga manusia membutuhkan ikan untuk membatu pekembangan dan pertumbuhan jasmaninya dalam kehidupan. Plankton merupakan organisme kecil yang hidupnya dipengaruhi oleh pergerakan arus. Plankton umumnya digunakan sebagai produsen di perairan. Ikan yang memakan plankton sebagai panganya disebut ikan planktivor. Salah satu ikan planktivor yang hidup di Perairan Banyuasin adalah Ikan Bawal putih (*Pampus argenteus*) yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini.

Adapun tujuan dari penelitian ini menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cu pada air dan ikan planktivor Bawal putih di Perairan Banyuasin, Menganalisis tingkat konsentrasi dan translokasi logam berat Pb dan Cu pada ikan planktivor, menganalisis kualitas perairan Banyuasin berdasarkan parameter lingkungan perairan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2014 di Perairan Banyuasin Sumatera Selatan. Metode yang digunakan dalam analisis logam berat pada sampel air dan ikan Bawal putih adalah dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom dan untuk sampel ikan dikompositkan persetiap stasiun. Hasil dari penelitian ini, kandungan logam berat Pb di perairan berkisar < 0,01 – 0,22 mg/ L dan kadar logam Cu di perairan berkisar <0,003 – 0,02 mg/ L. Kadar logam berat masi di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh Pergub Sumsel

tahun 2004 yaitu untuk kadar logam berat Pb 0,3 mg/ L dan untuk kadar logam berat Cu 0,2 mg/L.

Kandungan logam berat pada ikan Bawal putih di bagi menjadi dua bagian, yaitu pada insang dan daging. Kandungan logam berat Pb di insang tidak terdeteksi sedangkan kandungan logam berat Cu di insang berkisar 0,1 mg/kg – 0,9 mg/kg. Kandungan logam berat Pb di insang tidak terdeteksi karena kadar logam berat Pb pada insang lebih kecil dari daya efisiensi alat untuk mendeteksi. Kandungan logam berat Pb di daging pada stasiun 1 adalah 2,52 mg/kg dan untuk stasiun lainnya tidak terdeteksi, kadar logam Pb pada stasiun 1 telah melebihi batas baku mutu yang ditetapkan oleh badan POM, kadar Pb yang ditetapkan oleh badan POM adalah 0,3 mg/kg. Sedangkan kadar Cu di daging berkisar antara 0,04 mg/kg – 2,72 mg/kg. Kadar logam Cu pada ikan yang tertangkap pada stasiun 1,3, 4 dan 5 telah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh badan POM. Kadar baku mutu yang ditetapkan badan POM untuk logam Cu adalah 0,2 mg/kg namun ikan ini masih dapat dikonsumsi oleh masyarakat jika dilihat dari kadar maksimum Cu pada manusia, kecuali ikan yang tertangkap pada stasiun 1 kadar Cu pada daging ikan tersebut telah melebihi kadar maksimun Cu dalam tubuh manusia. Kadar maksimun Cu maksimum untuk manusia adalah 2,5 mg/kg.

Faktor Biokonsentrasi Logam Berat Pb diperairan hanya terdapat pada stasiun 1 dengan nilai 86,89 sedangkan pada stasiun lainnya kadar logam berat Pb pada ikan tidak terdeteksi. Faktor Biokonsentrasi logam berat Cu berkisar antara 0,7– 325,7 maka ikan Bawal putih dapat mengakumulasi logam berat pada tubuhnya, terkhusus untuk ikan yang tertangkap pada stasiun 1 dapat mengakumulasi logan Pb pada tubuhnya. Translokasi logam berat Cu dari insang ke daging ikan berkisar antara 0,20 – 2,51. Translokasi logam berat Pb dari insang ke tubuh ikan tidak ditemukan, Hal ini disebabkan karena kadar logam berat Pb pada ikan dominan tidak terdeteksi.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN i

LEMBAR PERSETUJUAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH iii

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iv

HALAMAN MOTTO v

UCAPAN TRIMAKASIH vi

ABSTRAK vii

ABSTRACT viii

RINGKASAN ix

KATA PENGANTAR x

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

DAFTAR LAMPIRAN xv

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Tujuan dan Manfaat 6

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logam Berat 8

2.2 Sumber – Sumber Logam Berat di Perairan 9

2.3 Timbal (Pb) 10

2.4 Tembaga (Cu) 12

2.5 Ikan Planktivor 13

2.6 Ciri – Ciri Morfologi Ikan Bawal Putih 14

2.7 Daerah Migrasi Ikan Bawal Putih 16

2.8 Logam Berat Pada Ikan 17

2.9 Penelitian Logam Berat Pada Biota 21

2.10 Parameter Pendukung 22

III. METODOLOGI

3.1 Tempat Penelitian 24

3.2 Alat dan Bahan 25

3.3 Metode Pengambilan Sampel 26
3.4 Pengukuran Parameter Perairan..... 29
3.5 Analisis Logam Berat Pada Sampel 31
3.6 Analisis Data..... 33

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Kondisi Umum Wilayah Penelitian..... 35
4.2 Karakteristik Fisika dan Kimia..... 37
4.2.1 Parameter Fisika Perairan..... 38
A Suhu..... 38
B Kecepatan Arus..... 39
4.2.2 Parameter Kimia Lokasi Penelitian..... 40
A Salinitas 40
B Derajat Keasaman (pH) 42
C Oksigen Terlarut 43
4.3 Kadar Logam Berat Perairan Banyuasin 45
4.4 Kandungan Logam Berat Pada Ikan Planktivor (*Pampus argenteus*)
(*Pampus argenteus*) 48
4.4.1 Kadar Logam Berat Pada Insang..... 48
4.4.2 Kadar Logam Berat Pada Tubuh Ikan 50
4.5 Biokonsentrasi Logam Berat Pada Ikan di Perairan..... 52
4.3 Translokasi Logam Berat Pb dan Cu Pada Ikan 54

V. KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan..... 57
5.2 Saran 57

DAFTAR PUSTAKA..... 58

LAMPIRAN..... 62

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1.Karakteristik Logam Ringan dan Logam Berat 9
2.Nilai Baku Mutu Air Terhadap Logam Berat 12
3. Nilai Baku Mutu Logam Berat Terhadap Biota Air..... 12
4. Koordinat Titik Pengambilan Sampel..... 24
5. Alat dan Bahan Pengambilan Sampel di Lapangan 25
6.Alat dan Bahan Analisis di Laboratorium 26
7. Pengukuran Panjang dan Bobot Sampel Ikan Pada Setiap Stasiun 28
8. Pengukuran Parameter Kualitas Perairan Banyuasin 36

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Kerangka Pikiran Penelitian…….…….. 5
2. Proses Logam Berat Masuk ke Dalam Perairan..... 10
3. Ikan Bawal Putih (*Pampus argenteus*)..... 14
4. Jenis Ikan Planktivor..... 15
5. Peta Wilayah Ruaya Ikan Bawal Putih 16
6. Histologi Insang Ikan 19
6a. Histologi Insang Ikan Karnivora 19
6b. Histologi Insang Ikan Planktivora..... 19
6c. Histologi Insang Yang Terkontaminasi Logam Berat..... 19
7. Peta Lokasi Penelitian..... 24
8. Metode Pengukuran Panjang Ikan 28
9. Proses Pengambilan Sampel Ikan 29
9a. Sampel Ikan Bawal Putih 29
9b. Kapal Nelayan yang Digunakan..... 29
9c. Jaring Ikan yang Digunakan..... 29
10. Suhu Perairan Banyuasin 37
11. Kecepatan Arus Perairan Banyuasin..... 38
12. Salinitas Perairan Banyuasin..... 40
13. pH Perairan Banyuasin..... 42
14. Oksigen Terlarut Banyuasin..... 43
15.Kadar logam berat Pb dan Cu perairan Banyuasin 44
16. Kadar Logam Berat Pada Insang Ikan 47
17. Kadar Logam Berat Pada Daging Ikan 48
18. Faktor Biokonsentrasi 51
19. Translokasi logam berat pada ikan..... 54

I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perairan Estuaria merupakan sentra perikanan tangkap di Sumatera Selatan dan kegiatan penangkapan menggunakan berbagai alat tangkap baik yang digunakan di perairan sungai maupun di perairan laut. Wardoyoso *et al.* (2001) Menyatakan bahwa 90 % penduduk yang tinggal di daerah perairan estuaria Sungai Banyuasin bekerja sebagai nelayan atau pengolah produk perikanan.

Perairan Banyuasin merupakan salah satu perairan estuaria yang memiliki banyak aktivitas manusia didalamnya seperti pemukiman, pelayaran, transportasi, penangkapan ikan dan industri. Aktifitas - aktifitas yang kerap kali dilaksanakan di perairan Banyuasin dapat menghasilkan limbah sebagai bahan pencemar di perairan tersebut. Limbah yang masuk ke perairan akan menimbulkan penurunan kualitas perairan, mengganggu keseimbangan ekosistem yang ada disekitar perairan tersebut dan dapat menyebabkan dampak berbahaya bagi biota ataupun mahluk hidup yang tinggal disekitar perairan tersebut. Dapat diduga salah satu sumber pencemaran di perairan Banyuasin tersebut adalah logam berat. Sudarwin (2008) menyatakan bahwa logam berat adalah salah satu bahan pencemar yang berbahaya, karena bersifat toksik jika dalam jumlah besar dan dapat mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan baik aspek ekologis maupun aspek biologi.

Dilihat dari beberapa penelitian Prasetyo, (2015); Lyusta ;(2015) yang telah dilakukan dapat diduga salah satu logam berat yang mencemari Perairan Banyuasin adalah logam Pb dan Cu. Logam Pb dan Cu umumnya bersumber dari air ballast kapal, tumpahan bahan bakar kapal ke perairan, limbah domestik dari pemukiman serta limbah industri. Menurut Darmono (2006) logam timbal (Pb) mempunyai ciri – ciri tidak dapat dimusnahkan serta sulit terurai dengan zat lain. Apabila timbal terlepas ke lingkungan akan menjadi ancaman bagi mahluk hidup, bila yang mengakumulasi manusia maka dampaknya pada otak, ginjal serta kemunduran mental pada anak yang sedang bertumbuh.

Logam berat yang mengakumulasi biota – biota perairan khususnya ikan akan berdampak buruk bagi lingkungan dan kehidupan ekosistem perairan tersebut. Ikan merupakan salah satu biota air yang dapat hidup di air tawar, estuaria dan air laut seringkali dijadikan bioindikator dalam menentukan pencemaran suatu ekosistem perairan. Ikan dapat mengakumulasi logam berat dalam tubuhnya seperti pada organ insang, sisik, sirip dan daging (Hutagalung,1984).

Ikan merupakan salah satu pangan yang tinggi akan protein, baik dikonsumsi oleh manusia dapat meningkatkan konsentrasi dan daya cerna otak pada manusia. Jika ikan diperairan telah tercemar oleh zat pencemar seperti logam berat, maka ikan tersebut dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya. Hal ini didukung oleh pernyataan Darmono (1995) apabila ikan yang tercemar logam berat dikonsumsi oleh manusia akan mengakibatkan pengaruh buruk bagi kesehatan manusia tersebut. Gejala yang timbul pada manusia akibat keracunan akut terhadap logam berat adalah mual, muntah, sakit perut, hemolysis, kejang dan akhirnya akan mengalami kematian. Salah satu biota yang rentan mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya adalah ikan.

Ikan Planktivor merupakan ikan pelagis yang hidupnya di kolom perairan pemakan *fitoplankton* dan *zooplankton*. Ikan yang diteliti pada penelitian ini merupakan jenis ikan planktivor yaitu Ikan Bawal putih, dipilih jenis ikan tersebut karena ikan Bawal putih merupakan salah satu ikan komuditi tinggi yang mempunyai harga tinggi di pasar. Menurut BPS Sumsel Tahun (2009) Ikan Bawal mempunyai harga jual yang tinggi yaitu berkisar Rp 50.000 – 60.000 / Kg.

Pola rantai makanan ikan planktivor dimulai dari fitoplankton sebagai produsen, zooplankton sebagai konsumen tingkat I, ikan sebagai konsumen tingkat II dan manusia sebagai tingkat akhir. Jika ikan yang telah terakumulasi logam berat dikonsumsi oleh manusia akan berdampak buruk bagi manusia tersebut. Fitoplankton sebagai awal dari rantai makanan di ekosistem perairan memiliki kemampuan menyerap logam berat terlarut dalam media air, hal ini disebabkan karena beberapa senyawa organik yang terdapat dalam tubuh plankton dapat berfungsi sebagai ligan organik bagi logam berat (Darmono, 2001).

Logam berat yang tertimbun di tubuh biota akan disebar oleh aliran darah ke seluruh tubuh dan akan membahayakan kehidupan biota tersebut. Proses tersebarnya

logam berat diseluruh tubuh biota akan diukur melalui faktor translokasi. Faktor translokasi digunakan untuk mengetahui seberapa banyak konsentrasi logam berat pada bagian tubuh biota. Pada penelitian ini akan dihitung translokasi dari insang dan daging ikan Bawal putih (Hutagalung, 1994).

1.2 Rumusan Masalah

Darmono, (1995) mengungkapkan bahwa semua jenis logam berat dapat menyebabkan pengaruh negatif terhadap organisme perairan pada batas konsentrasi tertentu. Sama halnya dengan daerah perairan Banyuasin, aktivitas yang kerap kali dilakukan di lingkungan perairan Banyuasin, dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan dan efek akhirnya menimbulkan pencemaran pada daerah perairan Banyuasin.

Beban pencemar yang salah salah satunya mencemari Perairan Banyuasin adalah logam berat hal ini diduga karena beberapa sumber logam berat di perairan tersebut yang dapat mengindikasikan pencemaran. Dari beberapa logam berat yang telah diteliti sebelumnya diperairan Banyuasin, dapat dilihat bahwa logam Pb dan Cu merupakan logam berat yang paling dominan ditemukan, selain sumbernya dari aktivitas manusia, logam berat tersebut telah berada di perairan Banyuasin dengan kadar yang rendah. Hal ini disebabkan karena sumber logam berat dapat juga bersumber dari lingkungan atau alam. Logam tembaga (Cu) dan timbal (Pb) merupakan jenis logam berat yang banyak masuk ke daerah estuari terutama karena sumber logam berat tersebut. Kedua logam tersebut selain secara alami dapat ditemukan di alam, sumbernya juga berasal dari berbagai aktivitas manusia. Logam berat timbal (Pb) merupakan logam berat yang bersumber dari limbah – limbah industri dan air ballast kapal akibat aktivitas pelayaran dan transportasi kapal di daerah tersebut. Logam tembaga (Cu) merupakan logam essensial yang dibutuhkan oleh mahluk hidup tetapi jika kadarnya sudah melebihi dari kadar yang sudah ditentukan maka dapat berdampak buruk bagi organisme tersebut. Sumber logam berat tembaga (Cu) adalah limbah domestik, cat kapal, pelapukan batu dan industri.

Air di perairan yang kerap kali digunakan sebagai air untuk mandi, mencuci dan sebagai air minum, dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan manusia dalam jangka waktu yang panjang. Menurut Hutagalung (1984) bahwa di dalam

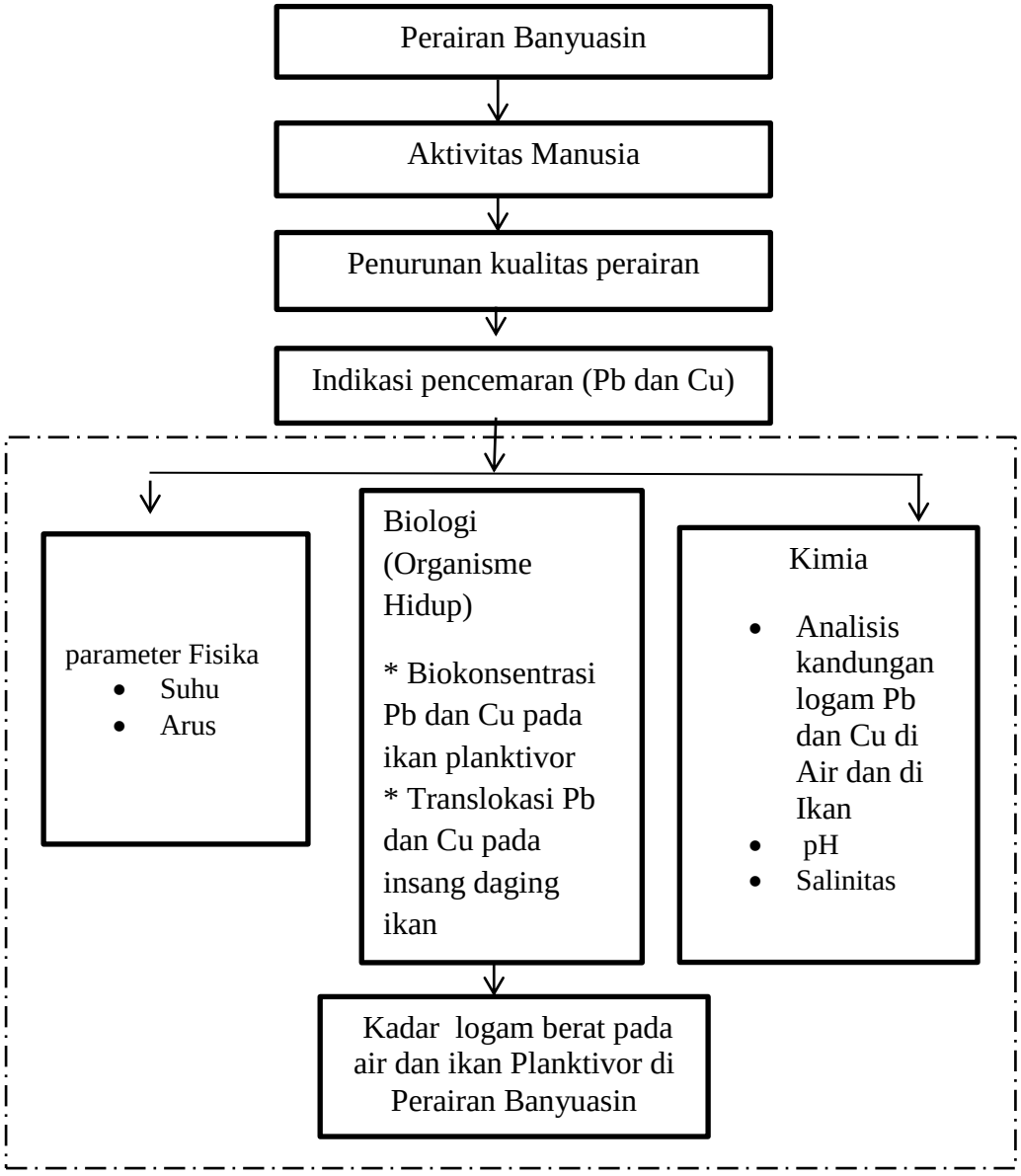
lingkungan perairan ada tiga media yang dapat digunakan sebagai indikator pencemaran logam berat yaitu air, sedimen dan organisme hidup. Pemakaian organisme hidup sebagai indikator inilah yang disebut dengan bio – indikator. Ikan merupakan salah satu organisme air yang bergerak aktif dan sering kali digunakan sebagai bioindikator pencemaran. Ikan merupakan salah satu biota yang sering dikonsumsi oleh manusia. Sehingga jika ikan yang terakumulasi logam berat dalam tubuhnya dimakan oleh manusia maka tidak menutup kemungkinan manusia tersebut akan mengakumulasi logam berat tersebut dalam tubuhnya. Tingkat akumulasi logam berat pada ikan tergantung pada faktor habitat dan pola makan ikan. Ikan Planktivor merupakan ikan pelagis yang hidupnya dikolom perairan. Ikan ini umumnya pemakan plankton dan ganggang. Plankton merupakan organisme permukaan laut yang hidupnya bergantung pada arus perairan, sehingga akumulasi logam berat pada organisme ini termasuk tinggi dikarenakan logam berat yang terdapat di air terbawa oleh arus akan diakumulasikan di dalam tubuh plankton..

Ikan planktivor yang digunakan dalam penelitan ini adalah jenis ikan Bawal putih karena diduga dapat mewakili ikan planktivor yang ada di perairan Banyuasin. Ikan Bawal putih merupakan ikan ekonomis tinggi. Selain itu alasan memilih ikan Bawal karena pada saat dilakukan sampling pada bulan November telah disurvei ikan Bawal putih merupakan ikan planktivor pada musimnya saat itu, sehingga mudah didapat. Ikan Bawal merupakan salah satu ikan pelagis besar, yang dapat menyerap logam berat dari badan air atau sedimen dan memekatkanya kedalam tubuh 100 – 1000 kali dari lingkungannya (Hutagalung, 1994).

Ikan Bawal putih merupakan ikan yang hidup di kolom perairan akan tetapi ada kalanya ikan tersebut berenang kedasar untuk mencari makan ataupun berlindung. Jika ikan Bawal putih sebagai ikan yang banyak digemari oleh masyarakat dan tingginya permintaan pasar akan ikan tersebut menimbulkan suatu alasan untuk melakukan penelitian analisis logam berat pada ikan Bawal putih di perairan Banyuasin. Pada penelitian ini bagian ikan yang akan dianalisa logam beratnya adalah bagian insang dan daging. Hal ini disebabkan karena bagian insang merupakan alat respirasi dari ikan sehingga sering berinteraksi dengan air yang sudah tercemar sedangkan bagian daging ikan sering dikonsumsi oleh manusia. Maka dari permasalahan tersebut maka perlu

dilakukannya penelitian tentang analisis logam berat seperti timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada ikan Bawal putih.

Kerangka pikiran dari penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikiran

Keterangan gambar :

→ : Aliran urutan penelitian

-·-·- : Batasan langkah penelitian

Mengingat bahwa Perairan Banyuasin yang kerap kali terjadi aktivitas manusia yang dapat menimbulkan indikasi pencemaran khususnya logam berat, maka dengan permasalahan tersebut perlu dikaji :

1. Bagaimana kondisi kualitas air di Perairan Banyuasin jika dilihat dari baku mutu air menurut Pergub Sumsel tahun 2005 ?
2. Berapa kadar logam timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada air dan ikan planktivor yang didapat ? Berapa biokonsentrasi logam tersebut pada air dan ikan planktivor ?
3. Bagaimana translokasi logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada tubuh ikan ?

Dengan output dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu) yang tinggi dalam ikan planktivor, yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk mencegah terjadinya toksisitas kronis pada manusia yang memakan ikan tersebut.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) terhadap air dan ikan planktivor di perairan Banyuasin.
2. Menganalisis tingkat konsentrasi dan translokasi logam berat Pb dan Cu pada ikan planktivor.
3. Menganalisis kualitas perairan Banyuasin berdasarkan parameter lingkungan perairan.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan manfaat untuk kegiatan pengelolaan lingkungan perairan Banyuasin melalui pengendalian pencemaran logam.
2. Memberikan informasi dan mitigasi dalam mengkaji analisis logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada kualitas perairan dan ikan planktivor pada perairan Banyuasin.

DAFTAR PUSTAKA

Amriani, Hendrato B, Hadiyarto A. 2011.Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Kerang Darah Anadara granosa di perairan Teluk Kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan*.

American Public Healt Association. 1989. Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater. 20 Edition.Washington DC 20005 – 26505.

Badan Standarisasi Nasional. 2004. Air Cara Uji Logam Berat Secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). SNI 19 – 2896 .1992

Badan Standarisasi Nasional. 2004. Makanan Olahan Cara Uji Logam Berat Secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). SNI 06 – 6989. 2004

Bangun J.M. 2005. Kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam air, sedimen dan organ tubuh ikan sokang (*Triacanthus nieuhofi*) di Perairan Ancol, Teluk Jakarta [skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Hal: 7.

Budiman PT, Dahiyat Y, Hamdani H. 2012. Bioakumulasi Logam Berat Pb (Timbal) Dan Cd (Kadmium) Pada Daging Ikan Yang Tertangkap Di Sungai Citarum Hulu. *Jurnal Perikanan Kelautan* Vol.3 No. 4.

BRPPU.2010. Perikanan Perairan Sungai Musi Sumatera Selatan. Penerbit: Monograf Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Mariyana Palembang.

Connell.D.W, Miller.G.J. 2006. Kimia dan Taksikologi Pencemaran.Penerbit Universitas Indonesia.

Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI Press.

_____. (2001) *Kandungan logam berat dalam kerang di muara sungai asahan.* Di dalam : *Darmono* artikel lingkungan dan pembangunan 16, 1

_____2006. *Lingkungan hidup dan Ekotoksikologi* Di dalam : Darmono Jakarta. UI Perss

Devinta N, Benito AK, Salim H. 2013. *Aspek Toksikologi Lingkungan, Laporan Analisis Dampak Lingkungan*. Bandung : Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran.

DKP Sumatera Selatan.2009. Buku Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2009. DKP Sumsel.

DITJENDPT.2013. Peta Daerah Migrasi Ikan Bawal Putih. www.djpt.go.id/index.php/arsip/. Di askes pada tanggal 20 april 2015.

Effendi H. 2000. *Telaah Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.* IPB : Bogor. 146-163 Hlm

_____2003. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. 163 hal.

Erlangga. 2005. Kandungan Logam Berat Pada Air, Sedimen dan Biota di Perairan Sungai Kampar Riau [Tesis] Universitas Pertanian Bogor.

Harmilia.2012. Keanekaragaman dan Verbiolitas Biota Di Perairan Sungai Musi. [Tesis] Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya.

Haterman.E. 2011. Dampak Kandungan Logam Berat Terhadap Kemunculan Polimorfisme Ikan Badukang (*Arius maculatus fis*) dan Sembilang *(plotosus canius web*) di Muara Sungai Kahayan Serta Katingan, Kalimantan Tengah.[Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

Heryanto. N.M dan Subiandono. E. 2011. Penyerapan Polutan Logam Berat (Hg, Pb dan Cu) Oleh Jenis – Jenis Mangrove. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam* Vol 8 No 21: 177 – 188.

Hidayah.M, Purwiyatno. 2012. Kandungan Logam Berat pada Air, Sedimen dan Ikan Nila di danau Rawa Pening. *Seminar Nasional Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan.*

Hutagalung HP. 1984. Logam berat dalam lingkungan laut. *Oseana.* Vol. IX (1) : 11-20 http://www.oseanografi.lipi.go.id/publikasi/oseana_ix(1)1120.pdf [20/02/2014]

Hutagalung HP. 1991. Logam berat dalam lingkungan laut. Oseana, Vol. XX, , Nomor 1 hal: 11-30.

_____. 1994. Pencemaran Laut oleh Logam Berat. dalam *Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*. P30-LIPI. Jakarta

Juraida.H.2004. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bawal Putih. Laporan Seminar Riset Perikanan Tangkap Laut Jawa. Jakarta

Kaban. S dan Husnah. 2007. Distribusi Plumbum dan Chormium Dalam Sedimen dan Profil Fisiko – Kimia Perairan Di Sungai Musi Sumatera Selatan.

Kadir H. 2012. Biokonsentari Logam Berat Pada karang Lunak *Silanularia polydactylia* di Perairan Pulau Laelae Pulau Bonebatang dan Pulau Abadi.[Skripsi]. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Hassanudin.

Karaida D, Christen D, Arad S. 2012. *Binding of Heavy Metals By Algal Polisaccharides. Algal Biotechnology*. Elsevier Applied Science. USA

Kolektat. 1993. Identifikasi Biota Perairan. UGM Pers.

Lipi, 1999.Ekosistem Perairan Sungai Semilang Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.ISBN 979 08105 – 60 -5

Lyusta HA. 2015. Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) Pada Sedimen di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan [Skripsi] Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

MacFarlane G.R. 2007. Accumulation and Painting of Havy Metals in Mangrove : A Syntesis of field based studies. *Chemospohere*. 1454 – 1464.

Markus, N.2012. Kandungan Logam Berat Cu Dalam Ikan Bandeng Studi Kasus di Wilayah Tapak Semarang. *Seminar Nasional Pengolahan Sumber Daya Alam dan Lingkungan.*

Maslukah L. 2006. Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dan Pola Sebarannya Di Muara Banjir Kanal Barat, Semarang.[tesis] Sekolah pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.

Munawar dan Rina. 2010. Mobilitas Unsur Logam Pada Habitat Mangrove Dan Korelasinya Dengan Limbah Industri Dan Kualitas Tambak. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 3 (2) PP : 160 - 166

Musriadi. 2014. Akumulasi Logam Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) Pada karang Arcropora Formosa di Pulai Salamona Baranglopo dan Bonebatang Kota Makasar [skripsi] Makasar : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hassanudin

Nurachmi I, Amin. B, Habibi.NM.2010. Bioakumulasi Logam Cd, Cu, Pb dan Zn Pada Bagian Tubuh Ikan Gulama (*Sciena russelli*) dari Perairan Dumai, Riau. *Journal Maspari* 02 (2011)01-10.

Nursalam. I. 2003. Metodologi Penelitian Kualitatif. Grafindo. Bandung

Nyebakken JW. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Alih bahasa H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. Jakarta : Gramedia. 459 hlm.

Palar H. 2004, Pencemaran dan toksikologi logam berat, PT Rineka Cipta Jakarta

_____. 2008. *Pencemaran & toksikologi logam berat*. Jakarta : Rineka Cipta

Pardiaz S. 1992. *Polusi Air dan Udara.* Yogyakarta : Kanisiun.

Prasetyo. H. 2015. Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Dalam Plankton Di Muara Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. [Skripsi] Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.

Pustaswiro,Y. 2008. Siklus Hidup Ikan Bawal Putih Laut (Pampus agenteus). *Journal Perikanan* Vol. 12 No. 2 : 201 – 210.

Romimohtarto K, Thayib SS. 1982. *Kondisi Lingkungan Pesisir dan Laut di Indonesia*. Lembaga oseanologi Nasional LIPI. Jakarta 246 Hlm.

SK. Mentri Lingkungan Hidup No 51. 2004. Baku Mutu Air Untuk Biota Air Laut. Jakarta.

Simbolon D, Simange M, Wulandari Y. 2010. Kandungan Merkuri dan Sianida Pada Ikan Yang Tertangkap Dari Teluk Kao, Halmahera Utara. *Jurnal Penelitian Perikanan.* ISSN : 2337-621X. Hal 1-6. sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Prigi, Trenggalek, Jawa timur

Simanjuntak. M. 2006. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia. Fisika Terhadap Distribusi Plankton Di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikana*n (J. Fish. Sci) XI (1) : 31- 45

Sudarwin.2008. Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) dan Sedimen Pada Air Sungai Dari Tempat Pembuangan Akhir Sampah Jatibarang Semarang. [Tesis] Program Pasca Sarjana. Kesahatan Lingkungan. Universitas Diponogoro.

Sumiono. B. 2013. Morfologi Perikanan Bawal Laut. *Riset Perikanan Tangkap*. Vol 5 (1) : 1-8

Supriatno, L. 2009. Analisis Logam Berat Pb dan Cu dalam Sampel ikan dan Kerang Secara Spektrometri Serapan Atom. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* Vol.7 No.1

Surbakti H. 2012. Karakteristik Pasang Surut dan Pola Arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains.* Vol. 15 (1D) : 15108 (35-39) http://eprints.unsri.ac.id/585/1/v15-no1-d-2-heron-(35-39)-JPS.pdf [1/10/2014]

Wardoyoso, S.A. Yulia. A.L. 2001 Laporan Survey Perikanan di Kawasan CTN Sembilang Juli 2001. Proyek Konservasi Lahan Basah Berbak Sembilang GEF MSP (TF 4200011).

Widowati.W, Sastriono.A, Jusuf.R.2008. Efek Toksik Logam. Andi Yogyakarta

Wulandari E, E.Y.Herawati, D. Afriati. 2012. Kandungan Logam Berat Pb pada Air Laut dan Tiram *Saccostera glamerata* Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Perigi. *Jurnal Penelitian Perikanan* 1 (1) 10- 14.