

**ANALISIS BIODAKONSENTRASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)  
PADA MANGROVE (*Avicennia marina*) DI PERAIRAN  
MANGUNHARJO, KOTA SEMARANG**

---

**SKRIPSI**

---

Oleh:  
**ZALLVA ARSYTA HARTANTO**  
26010118120006



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

**ANALISIS BIODAKONSENTRASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb)  
PADA MANGROVE (*Avicennia marina*) DI PERAIRAN  
MANGUNHARJO, KOTA SEMARANG**

**Oleh:  
ZALLVA ARSYTA HARTANTO  
26010118120006**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Derajat Sarjana S1  
Pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan  
Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Biokonsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Mangrove (*Avicennia marina*) di Perairan Mangunharjo, Kota Semarang

Nama Mahasiswa : Zallva Arsyta Hartanto

Nomor Induk Mahasiswa : 26010118120006

Departemen/Program Studi : Sumberdaya Akuatik / Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Dosen Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc  
NIP. 195708161984031002

Dosen Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Haeruddin, M.Si.  
NIP. 196308081992011001

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Iri Winarni Agustini, M. Sc., Ph. D.  
NIP. 19550821 199001 2 001

Ketua,  
Departemen Sumberdaya Akuatik



Dr. Ir. Suryanti, M. Pi.  
NIP. 19650706 200212 2 001

Judul Skripsi : Analisis Biokonsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Mangrove (*Avicennia marina*) di Perairan Mangunharjo, Kota Semarang

Nama Mahasiswa : Zallva Arsyta Hartanto

Nomor Induk Mahasiswa : 26010118120006

Departemen/Program Studi : Sumberdaya Akuatik / Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
Pada Tanggal: 16 Juni 2022

Mengesahkan,

Ketua Penguji



Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko, M.Sc.  
NIP. 195708161984031002

Sekretaris Penguji



Dr. Ir. Haeruddin, M.Si.  
NIP. 196308081992011001

Anggota Penguji




Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 195911171985031020

Anggota Penguji



Dr. Diah Ayuningrum S. Pd., M. Si.  
NIP. 19940521 201903 2 017

Ketua Program Studi  
Manajemen Sumberdaya Perairan



Dr. Ir. Suryanti, M.Pi  
NIP. 19650706 200212 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Zallva Arsyta Hartanto, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isidari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Juli 2022  
Penulis,



Zallva Arsyta Hartanto  
26010118120006

## ABSTRAK

**Zallva Arsyta Hartanto. 26010118120006.** Analisis Biokonsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Mangrove (*Avicennia marina*) di Perairan Mangunharjo, Kota Semarang (**Agus Hartoko dan Haeruddin**)

Perairan Mangunharjo diketahui telah tercemar logam berat timbal (Pb) serta memiliki kawasan mangrove yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat Pb pada air, sedimen, dan tumbuhan mangrove *Avicennia marina* serta menentukan faktor biokonsentrasi logam berat Pb pada mangrove *A. marina* yang dilakukan pada bulan Januari 2022 di Perairan Mangunharjo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan analisis kuantitatif. Penentuan stasiun secara *purposive random sampling* dengan mempertimbangkan sumber pencemaran logam berat, jarak stasiun dengan kegiatan manusia yang diduga menimbulkan cemaran logam berat, dan keberadaan tumbuhan mangrove. Sampel tumbuhan mangrove *A. marina* dibedakan menjadi tiga kategori ukuran diameter batang yaitu ukuran semai (3 – 8 cm), anakan (6 – 15 cm), dan pohon (11 – 23 cm). Analisis kuantitatif dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh ukuran mangrove *A. marina* terhadap konsentrasi logam berat Pb di dalam jaringan tumbuhan mangrove. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Pengukuran konsentrasi logam berat menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) dengan metode destruksi basah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Pb pada air berkisar 0,672 – 0,867 mg/L, pada sedimen berkisar 56,50 – 65,96 mg/kg, dan pada mangrove *A. marina* berkisar 6,209 – 24,883 mg/kg. Faktor biokonsentrasi logam berat Pb berkisar antara 0,185 – 0,227, sehingga mangrove *A. marina* disebut tumbuhan *excluder* untuk logam berat Pb.

**Kata Kunci:** *A. marina*, biokonsentrasi, mangrove, Mangunharjo, timbal

## **ABSTRACT**

**Zallva Arsyta Hartanto. 26010118120006. Bioconcentration Analysis of Lead (Pb) in Mangroves (*A. marina*) in Mangunharjo Waters, Semarang City (Agus Hartoko and Haeruddin)**

*Mangunharjo waters are known to have been polluted by heavy metal lead (Pb) and have large mangrove area. This study aims to determine the concentration of heavy metal Pb in water, sediment, and mangrove plants and to determine the bioconcentration factor of heavy metal Pb in mangrove *A. marina* which was conducted in January 2022 in Mangunharjo waters. The method used in this research was survey method with quantitative analysis. Determination of the station by using purposive random sampling method by considering the source of heavy metal pollution, the distance between the station and human activities suspected of causing heavy metal contamination, and the presence of mangrove plants. The samples of *A. marina* mangroves were divided into three categories of stem diameter, namely small (3 – 8 cm), medium (6 – 15 cm), and large (11 – 23 cm). Quantitative analysis was conducted to determine whether the size of the mangrove *A. marina* has an effect on the concentration of heavy metal Pb in the mangrove plant tissue. Measurement of heavy metal concentrations using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry). The results showed that the concentration of heavy metal Pb in water ranged from 0.672 - 0.867 mg/L, in sediments it ranged from 56.50 – 65.96 mg/kg, and in mangroves *A. marina* ranged from 6.209 – 24,883 mg/kg. The bioconcentration factor of heavy metal Pb ranges from 0.185 to 0.227, so that the mangrove *A. marina* is called an excluder plant for heavy metal Pb.*

**Keywords :** *A. marina, bioconcentration, mangrove, Mangunharjo, lead*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan draf skripsi dengan judul “Analisis Biokonsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Mangrove (*Avicennia marina*) di Perairan Mangunharjo, Kota Semarang”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Agus Hartoko selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini;
2. Dr. Ir. Haeruddin, M. Si selaku Dosen Pembimbing Anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Frida Purwanti, M. Sc selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan memberikan arahan pada penulis selama masa perkuliahan;
4. Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M. Sc. Selaku Dosen Penguji dalam sidang skripsi;
5. Dr. Diah Ayuningrum, S. Pd., M. Si. Selaku Dosen Penguji dalam sidang skripsi;

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Segala saran dan kritik akan dijadikan evaluasi yang sangat berharga bagi penulis. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih

Semarang, Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENJELASAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iviii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan .....	5
1.4. Manfaat .....	5
1.5. Waktu dan Tempat .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Kawasan Perairan Mangunharjo .....	6
2.2. Logam Berat .....	7
2.2.1 Karakteristik Logam Berat .....	7
2.2.2 Sumber Logam Berat .....	7
2.2.3 Sifat Logam Berat .....	9
2.2.4 Biokonsentrasi Logam Berat .....	10
2.2.5 Dampak Logam Berat .....	11
2.2.6 Timbal (Pb) .....	12
2.3. <i>Avicennia marina</i> .....	13
2.4. Karakteristik <i>Avicennia marina</i> .....	15
2.5. Kemampuan <i>Avicennia marina</i> dalam Menyerap Logam Berat .....	16
2.6. Parameter Kualitas Air .....	17
2.6.1 Suhu .....	17
2.6.2 Derajat Keasaman (pH) .....	17

2.6.3	Salinitas.....	18
2.6.4	Oksigen Terlarut .....	18
<b>III.</b>	<b>MATERI DAN METODE .....</b>	<b>20</b>
3.1.	Materi Penelitian .....	20
3.2.	Metode Penelitian.....	20
3.2.1.	Penentuan Stasiun.....	23
3.2.2.	Pengambilan Sampel Sedimen .....	24
3.2.3.	Pengambilan Sampel Air .....	24
3.2.4.	Pengambilan Sampel Tumbuhan .....	25
3.3.	Pengukuran.....	25
3.3.1.	Pengukuran Parameter Kualitas Air .....	25
3.3.2.	Preparasi Sampel Mangrove ( <i>Avicennia marina</i> ).....	26
3.3.3.	Preparasi Sampel Sedimen .....	26
3.4.	Analisis Data.....	28
3.4.1.	Analisis Statistik Non Parametrik Friedman .....	28
3.4.2.	Analisis Regresi.....	29
3.4.3.	Biokonsentrasi Faktor (BCF) .....	30
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1.	Hasil .....	32
4.1.1.	Konsentrasi Logam Berat Pb pada Air .....	32
4.1.2.	Konsentrasi Logam Berat Pb pada Sedimen .....	33
4.1.3.	Konsentrasi Logam Berat Pb pada Mangrove <i>A. marina</i> .....	34
4.1.4.	Biokonsentrasi Logam Pb pada Mangrove <i>Avicennia marina</i> .....	35
4.1.5.	Parameter Kualitas Perairan Mangunharjo.....	36
4.1.6.	Hasil Uji Friedman Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	36
4.1.7.	Hasil Regresi Logam Berat Pb pada <i>Avicennia marina</i> .....	37
4.2.	Pembahasan .....	38
4.2.1.	Konsentrasi Logam Berat Pb pada Air .....	38
4.2.2.	Konsentrasi Logam Berat Pb Pada Sedimen .....	41
4.2.3.	Biokonsentrasi Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	43
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	47
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
	<b>L A M P I R A N.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. <i>Avicennia marina</i> di Perairan Mangunharjo.....	14
2. Diagram Alir Penelitian .....	22
3. Peta Lokasi Penelitian di Kawasan Perairan .....	24
4. Konsentrasi Logam Berat Pb pada Air .....	32
5. Konsentrasi Logam Berat Pb pada Sedimen .....	33
6. Hasil Uji Regresi Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	37

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Konsentrasi Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	34
2. Faktor Biokonsentrasi Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	35
3. Hasil Analisis Parameter Kualitas Perairan .....	36
4. Hasil Uji Friedman Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	37
5. Hasil Uji Regresi Logam Berat Pb pada <i>A. marina</i> .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Analisis Logam Berat .....	57
2. Hasil SPSS Uji Friedman Logam Berat Pb .....	59
3. Hasil Excel Uji Regresi Logam Berat Pb Pada <i>A. marina</i> .....	61
4. Dokumentasi Kegiatan di Lapangan dan Laboratorium .....	62