

**KONSENTRASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA AIR,  
SEDIMEN, DAN KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI  
PERAIRAN PANTAI SEMARANG**

**SKRIPSI**

**TAZKIA AULIA KUSUMADIANI**

**26040119130069**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2023**

**KONSENTRASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA AIR,  
SEDIMEN, DAN KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI  
PERAIRAN PANTAI SEMARANG**

**TAZKIA AULIA KUSUMADIANI  
26040119130069**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Air,  
Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di  
Perairan Pantai Semarang

Nama Mahasiswa : Tazkia Aulia Kusumadiani

NIM : 26040119130069

Departemen/Program Studi : Kelautan/Ilmu Kelautan

### Mengesahkan

Pembimbing utama

Pembimbing Anggota

Dr.Ir. Bambang Yulianto, DEA  
NIP . 196107221987031002

Dr.Ir. Sri Redjeki, M. Si  
NIP. 195912141991032001

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Ketua  
Program Studi Ilmu Kelautan  
Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini M.Sc., Ph.D.  
NIP. 196508211990012001

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.  
NIP. 196406051991031004

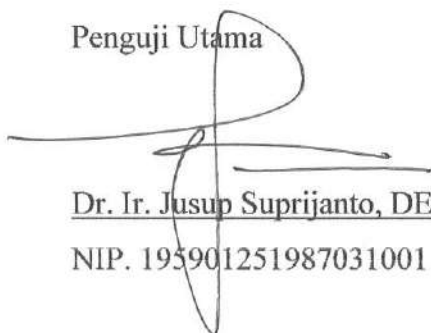
## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Pantai Semarang  
Nama Mahasiswa : Tazkia Aulia Kusumadiani  
NIM : 26040119130069  
Departemen/Program Studi : Kelautan/Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan tim penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 25 Juli 2023  
Tempat : Ruang E103, Gedung E, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Penguji Utama



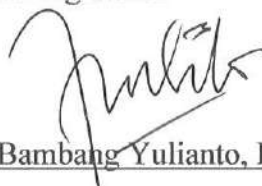
Dr. Ir. Jusup Suprijanto, DEA  
NIP. 195901251987031001

Penguji Anggota



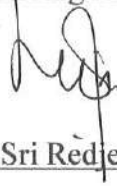
Dr. Ir. Ervia Yudiati, M. Sc  
NIP. 196401311989022001

Pembimbing utama



Dr. Ir. Bambang Yulianto, DEA  
NIP. 196107221987031002

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Redjeki, M. Si  
NIP. 195912141991032001

Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.  
NIP. 196406051991031004

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Tazkia Aulia Kusumadiani, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya saya 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 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 isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 5 April 2023

Penulis,



Tazkia Aulia K

NIM. 26040119130069

## ABSTRAK

**(Tazkia Aulia Kusumadiani. 26040119130069. Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Pantai Semarang Bambang Yulianto dan Sri Redjeki).**

Masuknya zat ataupun komponen ke dalam lingkungan laut yang menyebabkan berkurangnya kualitas perairan disebut sebagai pencemaran laut. Logam berat merupakan salah satu bahan pencemar yang banyak ditemukan di lingkungan laut. Contohnya adalah timbal (Pb). Pencemaran lingkungan laut tidak hanya berdampak terhadap menurunnya kualitas perairan, akan tetapi juga berdampak pada manusia yang mengkonsumsi produk hayati laut. Pesisir Kota Semarang merupakan wilayah tersibuk di Jawa Tengah dengan tingginya berbagai aktivitas seperti pemukiman, transportasi darat dan laut, industri, perikanan, dan pertanian yang mengakibatkan tingginya masukan polutan ke lingkungan laut yang mengakibatkan turunnya kualitas perairan darat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) pada air, sedimen, dan kerang darah (*A. granosa*) di Perairan Pantai Semarang. Konsentrasi logam berat Pb dalam air dan sedimen dianalisis dengan menggunakan *Flame AAS* sedangkan untuk kerang darah menggunakan metode ICP. Kandungan Pb pada seluruh sampel di bulan Maret 2023 lebih rendah dibandingkan pada Januari 2023. Pb dalam air (0,059 – 0,067 mg/L) pada Januari 2023 telah melebihi nilai baku mutu (0,008 mg/L) sementara pada Maret 2023 adalah <0,003 mg/L. Konsentrasi sedimen pada Januari 2023 (20,19 – 22,47 mg/kg) dan Maret 2023 (6,03 – 6,763 mg/kg) tidak melebihi baku mutu (50 mg/kg). Pb dalam kerang darah pada Januari 2023 (0,118 – 0,134 mg/kg) dan Maret 2023 (<0,040 mg/kg) tidak melebihi baku mutu (1,5 mg/kg). Perhitungan asupan aman konsumsi kerang darah untuk mengetahui batas aman konsumsi kerang darah pada berat badan 55 dan 60 kg masing masing adalah 10,261-11,653 kg/minggu dan 11,194-12,712 kg/minggu. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan dalam melihat tingkat pencemaran logam yang ada di Perairan Pantai Semarang.

**Kata kunci :** pencemaran, logam berat, timbal (Pb), *Anadara granosa*

## ABSTRACT

**(Tazkia Aulia Kusumadiani. 26040119130069. Concentration of the Heavy Metal Lead (Pb) in Water, Sediment, and Blood Shells (*Anadara granosa*) in the Semarang Coastal Waters. Bambang Yulianto and Sri Redjeki).**

*The entry of substances or components into the environment that caused a reduction in the quality of waters is known as marine pollution. Heavy metals are one of the most pollutant materials found in the marine environment. Example of heavy metal is lead (Pb). Contamination in the marine environment not only has an impact on decreasing water quality, but also on humans who consume marine biological products. The coastal of Semarang City known as busiest area in Central Java with high levels of various activities such as settlements, land and sea transportation, industry, fisheries, and agriculture which result in a high input of pollutants into the marine environment that make a decline in the quality of inland and sea waters. Purpose of this study is to determine content of heavy metal lead (Pb) in water, sediment, and blood shells (*Anadara granosa*) in Semarang Coastal waters. Concentration of heavy metal Pb in water and sediment was analyzed using Flame AAS while for blood shells using the ICP method. Pb content in all sample in March 2023 is lower than January 2023. Pb content in water (0,059 - 0,067 mg/L) in January 2023 has exceeded the quality standard value (0,008 mg/L) meanwhile in March 2023 Pb is <0,003 mg/L. Sediment concentration in January 2023 (20,19-22,47 mg/kg) and in March 2023 (6,03 – 6,763 mg/kg) did not exceed the quality standard (50 mg/kg). Pb content in blood shells in January 2023 (0,118 – 0,134 mg/kg) and in March 2023 (<0,040 mg/kg) did not exceed the quality standard (1,5 mg/kg). Calculation safe intake consumption of blood shells to determine the safe limit consumption of blood shells at 55 kg and 60 kg body weight respectively is 10,261 – 11,653 kg/week and 11,194 – 12,712 kg/week. The research results are expected to be a reference in looking at the level of metal pollution in Semarang Coastal Waters.*

**Keywords:** *pollution; heavy metal; timbal (Pb); *Anadara granosa**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan rahmat dan limpahan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu

Ucapan terima kasih juga tak lupa disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi, terutama kepada :

1. Dr. Ir. Bambang Yulianto, DEA selaku dosen pembimbing 1 yang senantiasa mendampingi penulis dan memberi masukan dalam proses persiapan hingga penulisan skripsi.
2. Dr. Ir. Sri Redjeki, M. Si selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa mendampingi penulis dan memberi masukan dalam proses persiapan hingga penulisan skripsi.
3. Dr. Ir. Jusup Suprijanto, DEA selaku dosen penguji 1 yang senantiasa mendampingi penulis dan memberi masukan dalam proses sidang dan penulisan skripsi.
4. Dr. Ir. Ervia Yudiati, M. Sc selaku dosen penguji 2 yang senantiasa mendampingi penulis dan memberi masukan dalam proses sidang dan penulisan skripsi.
5. Keluarga dan teman-teman yang telah membantu penulis selama persiapan hingga penulisan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan penulis agar lebih baik lagi kedepannya. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak guna kemajuan serta pengembangan ilmu dan teknologi dalam bidang kelautan.

Semarang, 1 Maret 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

<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>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Pencemaran Pesisir dan Perairan Laut.....	4
2.2. Sumber Pencemaran .....	5
2.3. Perairan Pantai Semarang .....	6
2.4. Logam Berat .....	6
2.4.1. Logam Berat Timbal (Pb).....	7
2.4.2. Kontaminasi Logam Berat dalam Air, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) di Pantai Semarang .....	8
2.5. Anatomi Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ).....	10
2.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kandungan Timbal (Pb) di Air, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) .....	12
2.7. Batas Maksimum Logam Berat dalam Tubuh Manusia .....	13
<b>3. MATERI DAN METODE</b> .....	<b>15</b>
3.1. Materi Penelitian .....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Metode .....	16
3.3.1. Survey Lapangan .....	17
3.3.2. Penentuan Stasiun Lokasi .....	17
3.3.3. Pengambilan Sampel.....	18
3.3.3.1. Pengukuran Parameter Perairan.....	18
3.3.3.2. Pengambilan Sampel Air .....	18
3.3.3.3. Pengambilan Sampel Sedimen.....	18
3.3.3.4. Pengambilan Sampel Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) .....	19

3.3.4.	Analisis Data.....	19
3.3.4.1.	Analisis Kandungan Logam Berat pada Air dan Sedimen .....	19
3.3.4.2.	Analisis Kandungan Logam Berat pada Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ).....	20
3.3.4.3.	Analisis Asupan Aman Konsumsi Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) .....	21
3.3.4.4.	Analisis Faktor Biokonsentrasi .....	22
3.3.4.5.	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan .....	23
<b>4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1.	Hasil .....	25
4.1.1.	Kondisi Lapangan Pantai Semarang .....	25
4.1.2.	Parameter Kualitas Perairan Pantai Semarang.....	26
4.1.3.	Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dalam Air Laut, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) di Perairan Pantai Semarang .....	26
4.1.4.	Nilai <i>Maximal Weekly Intake</i> dan <i>Maximal Tolerable Intake</i> Logam Berat Timbal (Pb).....	27
4.1.5.	Faktor Biokonsentrasi .....	27
4.1.6.	Analisi Risiko Kesehatan Lingkungan .....	28
4.2.	Pembahasan .....	28
4.2.1.	Nilai Parameter Kualitas Perairan Pantai Semarang.....	28
4.2.2.	Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air di Perairan Pantai Semarang .....	30
4.2.3.	Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Sedimen di Perairan Pantai Semarang .....	32
4.2.4.	Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) di Perairan Pantai Semarang.....	34
4.2.5.	Batas Maksimum Konsumsi Mingguan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ).....	36
4.2.6.	Faktor Biokonsentrasi .....	38
4.2.7.	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan dan Manajemen Risiko.....	39
4.2.8.	Pengaruh Konsumsi Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) yang Tercemar Logam Berat Timbal (Pb).....	40
<b>5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1.	Kesimpulan .....	42
5.2.	Saran .....	42
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> Alat Penelitian .....	15
<b>Tabel 3.2.</b> Bahan Penelitian.....	16
<b>Tabel 4.1.</b> Parameter Kualitas Perairan Pantai Semarang .....	26
<b>Tabel 4.2.</b> Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) .....	26
<b>Tabel 4.3.</b> Batas Aman Konsumsi Mingguan Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) dalam Seminggu di Perairan Pantai Semarang (Individu Berat Badan 45 kg) .....	27
<b>Tabel 4.4.</b> Batas Aman Konsumsi Mingguan Kerang Darah ( <i>Anadara granosa</i> ) dalam Seminggu di Perairan Pantai Semarang (Individu Berat Badan 60 kg) .....	27
<b>Tabel 4.5.</b> Faktor Biokonsentrasi Sampel Air, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) di Perairan Pantai Semarang.....	27
<b>Tabel 4.6.</b> Hasil Perhitungan Nilai <i>Intake</i> pada Jalur Pemajanan Ingesti (tertelan) Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) di Perairan Pantai Semarang.....	28
<b>Tabel 4.7.</b> Hasil Perhitungan Nilai Tingkat Risiko Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) di Perairan Pantai Semarang .....	28

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Alur Masuknya Logam ke Air, Sedimen, dan Kerang .....	10
<b>Gambar 2.1</b> Anatomi Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ).....	11
<b>Gambar 2.3.</b> Nilai PTWI ( <i>Provisonal Tolerable Weekly Intake</i> ) pada Berbagai Logam Berat .....	14
<b>Gambar 3.1.</b> Peta Lokasi Penelitian .....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Lembar Surat Pengantar Penelitian.....	50
<b>Lampiran 2.</b> Lembar Dokumentasi Penelitian.....	51
<b>Lampiran 3.</b> Lembar Hasil Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dalam Air, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) Bulan Januari 2023 .....	52
<b>Lampiran 4.</b> Lembar Hasil Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dalam Air, Sedimen, dan Kerang Darah ( <i>A. granosa</i> ) Bulan Maret 2023 .....	57