

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN  
SENG (Zn) PADA SEDIMEN DI SEKITAR PLTU BATANG**

**SKRIPSI**

**MUHAMMAD AZIZI DIRGANTARA BUANA NATA  
26050119130041**



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

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN  
SENG (Zn) PADA SEDIMEN DI SEKITAR PLTU BATANG**

**MUHAMMAD AZIZI DIRGANTARA BUANA NATA  
26050119130041**

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

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

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Sedimen di Sekitar PLTU Batang  
Nama Mahasiswa : Muhammad Azizi Dirgantara Buana Nata  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130041  
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Muslim M.Sc., Ph.D.

NIP. 196004041987031002

Pembimbing Anggota



Dr. Lilik Maslukah S.T., M.Si

NIP. 197509091999032001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



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

NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua

Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.

NIP. 19690525 199603 1 002

## HALAMAN PENGESAHAN

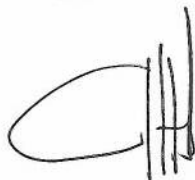
Judul Skripsi : Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Sedimen di Sektiar PLTU Batang  
Nama Mahasiswa : Muhammad Azizi Dirgantara Buana Nata  
Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130041  
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/ Tanggal : Kamis, 31 Agustus 2023  
Tempat : Ruang B307 Lantai 3, Gedung B, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Penguji Utama



Ir. Alfi Satriadi, M.Si.  
NIP. 196509271992121001

Penguji Anggota



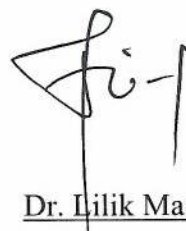
Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti M.Si.  
NIP. 196712151992032001

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Muslim M.Sc., Ph.D.  
NIP. 196004041987031002

Pembimbing Anggota



Dr. Lilik Maslukah S.T., M.Si.  
NIP. 197509091999032001

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya, Muhammad Azizi Dirgantara Buana Nata, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Sedimen di Sekitar PLTU Batang adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaansatu (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 isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 4 September 2023

Penulis,



M Azizi Dirgantara BN  
NIM.26050119130041

## ABSTRAK

**(Muhammad Azizi Dirgantara Buana Nata. 26050119130041. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Sedimen di Sekitar PLTU Batang. Muslim dan Lilik Maslukah).**

Kawasan pesisir Kabupaten Batang dimanfaatkan untuk menjadi tambak, pemukiman, kawasan wisata, industri dan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Meningkatnya aktivitas di wilayah pesisir pantai dapat menimbulkan peningkatan kandungan logam berat. Limbah yang dihasilkan pembakaran batubara memiliki kandungan logam berat yang berbahaya untuk lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam berat timbal (Pb) dan seng (Zn) di dalam sedimen di perairan Kabupaten Batang dan hubungannya dengan jenis sedimen. Wilayah penelitian terletak pada  $109^{\circ}48'32.95''$  –  $109^{\circ}48'14.01''$  BT dan  $6^{\circ}53'59.15''$  –  $6^{\circ}53'15.40''$  LS. Data yang digunakan adalah sedimen dasar perairan Batang yang diambil pada September 2022. Analisis kandungan logam berat Pb dan Zn diperoleh dengan serapan atom dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal (Pb) berkisar antara 3,62 – 8,11 mg/Kg dengan rata-rata sebesar 5,07 mg/Kg dan kandungan logam berat seng (Zn) berkisar antara 20,97 – 45,45 mg/Kg dengan rata-rata sebesar 28,32 mg/Kg. Sebaran sedimen dasar perairan didominasi oleh jenis pasir dan lanau. Jenis sedimen dasar perairan tidak mempengaruhi kandungan logam berat pada sedimen dasar.

Kata kunci: Logam Berat, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

## ABSTRACT

**(Muhammad Azizi Dirgantara Buana Nata. 26050119130041. Analysis of Lead (Pb) and Zinc (Zn) Heavy Metal Content in Sediments around Batang Steam Power Plant. Muslim and Lilik Maslukah).**

*The coastal area of Batang Regency is utilized to become ponds, settlements, tourist areas, industry and even as a power plant. Increased activity in coastal areas can lead to increased the heavy metal concentration. The waste produced by burning coal contains heavy metals which are harmful to the environment. The purpose of this study was to determine the concentration of the heavy metals lead (Pb) and zinc (Zn) in the sediments in the waters of Batang Regency. The research area is located at 109°48'32.95" – 109°48'14.01" East Longitude and 6°53'59.15" – 6°53'15.40" South Latitude. The data used is the bottom sediments of Batang waters taken in September 2022. Analysis of the content of heavy metals Pb and Zn was obtained by atomic absorption with the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) methods. The results of this study indicate that the heavy metal lead (Pb) content ranges from 3.62 – 8.11 mg/Kg with an average of 5.07 mg/Kg and the heavy metal zinc (Zn) content ranges from 20.97 – 45.45 mg/Kg with an average of 28.32 mg/Kg. The distribution of marine sediments is dominated by sand and silt. The type of bottom sediment does not affect the heavy metal content in the marine sediments.*

*Keywords: Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), Heavy Metals, Steam Power Plant*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar S1 Oseanografi dengan judul “Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Sedimen di Sekitar PLTU Batang”. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi.

1. Kedua orang tua, Hendy Ika Buana Nata dan Nursyidah, sekaligus kedua saudara saya M Rizki Samudra Buana Nata dan Ananda Aulia Rahma Buana Nata yang sudah memberikan kepercayaan dan harapan agar saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ir. Gentur Handoyo, M.Si selaku dosen wali yang telah membantu mendukung proses perkuliahan.
3. Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D. dan Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran selama proses penyusunan skripsi.
4. Ir. Alfi Satriadi, M.Si dan Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti, M.Si, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik serta saran yang membangun untuk penulis.
5. Prof. Dr. Ir. Zainal Arifin, M.Sc, selaku pembimbing magang di Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah membimbing selama proses magang dan telah memberikan penulis ide untuk penulisan skripsi.
6. Teman-teman dari UKSA-387 Universitas Diponegoro. Teman-teman BEM FPIK UNDIP tahun 2022 yang menemani keseharian penulis dan mendengarkan keluh kesah selama perkuliahan.
7. Teman-teman satu wilayah penelitian Salmaa, Elva, Nur dan Naela yang telah memberikan semangat antara satu sama lain untuk menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman selama berkuliah Syifa, Gamma, Lula, Niken, Wulan dan teman-teman Oseanografi 2019 yang saling menyemangati dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.



9. JKT48 dengan lagu-lagunya yang telah menemani serta menyemangati penulis dalam penyusunan skripsi dan mengajarkan bahwa usaha keras itu tak akan mengkhianati.

Dalam hal ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.

Semarang, 4 September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Waktu dan Tempat .....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kabupaten Batang .....	4
2.2 Logam Berat .....	4
2.2.1 Karakteristik Logam Berat.....	5
2.2.2 Sifat Logam Berat.....	5
2.2.3 Sumber Logam Berat .....	6
2.2.4 Dampak Logam Berat .....	7
2.2.5 Timbal (Pb) .....	7
2.2.6 Seng (Zn) .....	8
2.3 Analisa Butir Sedimen.....	9
2.4 Parameter Kualitas Perairan .....	10
2.4.1 Suhu .....	10
2.4.2 Salinitas.....	10
2.4.3 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO) .....	11
2.4.4 Kecerahan .....	11
2.4.5 Kecepatan Arus.....	12
2.4.6 Kedalaman .....	12
2.4.7 Derajat Keasaman (pH).....	13
2.5 Penelitian Serumpun.....	13
3. MATERI DAN METODE .....	15

3.1	Materi Penelitian .....	15
3.2	Alat dan Bahan .....	15
3.3	Metode.....	17
3.3.1	Penentuan Lokasi .....	17
3.3.2	Pengukuran Parameter Kualitas Perairan.....	17
3.3.3	Pengumpulan Sampel.....	18
3.3.4	Preparasi Sampel.....	18
3.3.5	Pengukuran Logam Berat Sampel.....	19
3.3.6	Analisis Ukuran Butir Sedimen .....	19
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	21
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Hasil Penelitian.....	22
4.1.1	Parameter Kualitas Perairan.....	22
4.1.2	Pola Arus Permukaan.....	23
4.1.3	Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) .....	25
4.1.4	Ukuran Butir Sedimen .....	28
4.2	Pembahasan .....	29
4.2.1	Konsentrasi Logam Berat Timbal dan Seng .....	29
4.2.2	Hubungan Ukuran Butir Sedimen terhadap Konsentrasi Logam Berat Timbal dan Seng .....	31
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran .....	32
	DAFTAR PUSTAKA .....	33
	LAMPIRAN.....	37
	RIWAYAT HIDUP.....	46

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b> Jarak dan Waktu Pemipetan .....	9
<b>Tabel 2</b> Perbandingan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) di Beberapa Lokasi di Dunia (mg/Kg) .....	14
<b>Tabel 3</b> Alat yang digunakan dalam penelitian .....	15
<b>Tabel 4</b> Bahan yang digunakan pada penelitian .....	16
<b>Tabel 5</b> Hasil Parameter Kualitas Perairan.....	22
<b>Tabel 6</b> Arus Permukaan Perairan Kabupaten Batang .....	23
<b>Tabel 7</b> Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) .....	25
<b>Tabel 8</b> Klasifikasi Jenis Ukuran Butir Sedimen .....	28

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	21
<b>Gambar 4.1</b> Pola Arus Permukaan di Sekitar PLTU Batang.....	24
<b>Gambar 4.2</b> Peta Kandungan Logam Berat Timbal (mg/Kg) pada Sedimen .	26
<b>Gambar 4.3</b> Peta Kandungan Logam Berat Seng (mg/Kg) pada Sedimen.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Dokumentasi Pengukuran Data Parameter Kualitas Perairan dan Pengambilan Sedimen Dasar.....	37
<b>Lampiran 2</b>	Hasil Uji Logam Berat dengan Menggunakan AAS .....	39
<b>Lampiran 3</b>	Hasil Korelasi Hubungan Kandungan Logam Berat .....	43
<b>Lampiran 4</b>	Surat Keterangan Penggunaan Data Bersama .....	45