

**ANALISIS TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT
(Pb, Cu dan Zn) DALAM SEDIMENT SEKITAR MUARA
SUNGAI MUSI MENGGUNAKAN INDEKS BEBAN
PENCEMARAN DAN INDEKS GEOAKUMULASI**

SKRIPSI

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



Oleh :

MEI IDA SUSANTI

08051281722045

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2021**

**ANALISIS TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT
(Pb, Cu dan Zn) DALAM SEDIMENT SEKITAR MUARA
SUNGAI MUSI MENGGUNAKAN INDEKS BEBAN
PENCEMARAN DAN INDEKS GEOAKUMULASI**

SKRIPSI

Oleh :
MEI IDA SUSANTI
08051281722045

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

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TINGKAT PENCEMARAN LOGAM BERAT (Pb, Cu dan Zn) DALAM SEDIMENT SEKITAR MUARA SUNGAI MUSI MENGGUNAKAN INDEKS BEBAN PENCEMARAN DAN INDEKS GEOAKUMULASI

SKRIPSI

*Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan*

Oleh :

Mei Ida Susanti

08051281722045

Inderalaya, Maret 2021

Pembimbing II,



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Pembimbing I,



Dr. Wike AE Putri, S.Pi., M.Si
NIP. 197905122008012017

Mengetahui,



Tanggal Pengesahan : 2021

LEMBAR PENGESAHAN

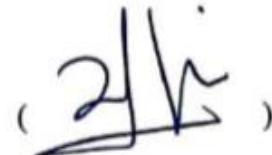
Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mei Ida Susanti
NIM : 08051281722045
Jurusan : Ilmu Kelautan
Judul Skripsi : Analisis Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu dan Zn) dalam Sedimen Sekitar Muara Sungai Musi Menggunakan Indeks Beban Pencemaran dan Indeks Geoakumulasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

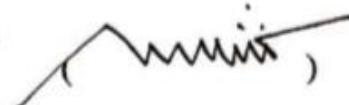
Ketua : Dr. Wike Ayu Eka P, S.Pi., M.Si
NIP. 197905122008012017



Anggota : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008051009



Anggota : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 107510092001121004



Anggota : Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si
NIP. 197808312001122003



Ditetapkan di : Inderalaya
Tanggal : Maret 2021

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **MEI IDA SUSANTI, 08051281722045** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

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



Mei Ida Susanti
NIM. 08051281722045

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Mei Ida Susanti
NIM : 08051281722045
Jurusan : 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 Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu dan Zn) dalam Sedimen Sekitar Muara Sungai Musi Menggunakan Indeks Beban Pencemaran dan Indeks Geoakumulasi

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 memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 2021
Yang Menyatakan,

Mei Ida Susanti
NIM. 08051281722045

ABSTRAK

Mei Ida Susanti. 08051281722045. Analisis Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu dan Zn) dalam Sedimen Sekitar Muara Sungai Musi Menggunakan Indeks Beban Pencemaran dan Indeks Geoakumulasi (Pembimbing: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si dan Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc)

Muara Sungai Musi merupakan perairan yang dipengaruhi oleh berbagai macam aktivitas manusia yang berasal dari pemukiman, Sungai Musi, Sungai Telang dan Selat Bangka menyebabkan pencemaran di lingkungan perairan termasuk pencemaran logam berat. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn sekitar Muara Sungai Musi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 dan pengambilan sampel sedimen dilakukan di enam titik stasiun dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Konsentrasi logam berat dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata logam berat berkisar antara 2,673 - 12,517 µg/g Pb, 1,927 - 5,9 µg/g Cu, 25,257 - 54,43 µg/g Zn. Kualitas sedimen dalam kategori baik dan aman karena rendahnya kontaminasi logam berat (Pb, Cu, Zn) bagi kehidupan biota di Lingkungan Muara Sungai Musi. Tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn di Perairan Muara Sungai Musi dalam kategori rendah dan tidak tercemar ($I_{geo} < 0$), terkontaminasi rendah sampai sedang ($Cf < 1$ sampai $1 < Cf < 3$), serta tidak tercemar ($PLI < 1$).

Kata Kunci: Muara Sungai Musi, Logam Berat, Sedimen, Tingkat Pencemaran Sedimen

Inderalaya, Maret 2021

Pembimbing II,


Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Pembimbing I,


Dr. Wike AE Putri, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905122008012017

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Tengku Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D
NIP. 1977091120091121006

ABSTRACT

Mei Ida Susanti. 08051281722045. Analysis of Heavy Metal Pollution Levels (Pb, Cu and Zn) in the Sediments around the Musi River Estuary Using Pollution Load Index and Geoaccumulation Index. (Supervisor: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si and Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc)

Musi River Estuary is waters that are influenced by various kinds of human activities originating from settlements, Musi River, Telang River and Bangka Strait causing pollution in the aquatic environment including heavy metal pollution. The purpose of this study was to analyze the level of heavy metal pollution Pb, Cu and Zn around the mouth of the Musi River. This research was conducted in August 2020 and sediment sampling was carried out at six stations using a purposive sampling method. Heavy metal concentrations were analyzed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The results showed that the average concentration of heavy metals ranged from 2,873 – 12,51 µg/g Pb, 1,927 - 5,9 µg/g Cu, 25,257 - 54,43 µg/g Zn. The quality of the sediment is in the good and safe category because of the low contamination of heavy metals (Pb, Cu, Zn) for the life of biota in the Musi River Estuary Environment. The level of heavy metal pollution Pb, Cu and Zn in the Musi River Estuary is in the low category and not polluted ($I_{geo} < 0$), low to moderate contamination ($Cf < 1$ to $1 < Cf < 3$), and not polluted ($PLI < 1$).

Keywords: *Musi River Estuary, Heavy Metal, Sediment, Sediment Pollution Level*

Inderalaya, Maret 2021

Supervisor II,

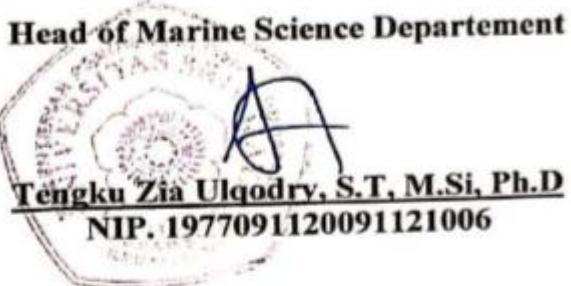


Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197905212008011009

Supervisor I,



Dr. Wike AE Putri, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197905122008012017



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Tingkat Pencemaran Logam Berat (Pb, Cu dan Zn) dalam Sedimen Sekitar Muara Sungai Musi Menggunakan Indeks Beban Pencemaran dan Indeks Geoakumulasi”**. Muara Sungai Musi merupakan perairan yang digunakan berbagai aktivitas seperti kegiatan industri, transportasi umum, kegiatan nelayan, serta aktivitas sehari-hari penduduk sekitar muara. Pemanfaatan tersebut dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan termasuk pencemaran oleh logam berat. Dampak akibat pencemaran logam berat dapat berakibat pada organisme. Metode indeks beban pencemaran dan indeks geoakumulasi ini digunakan untuk menganalisis tingkat pencemaran logam berat di Muara Sungai Musi. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi penting mengenai kualitas perairan di Muara Sungai Musi. Penulis berterima kasih kepada Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si sebagai dosen pembimbing ke-1 dengan Dr. Rozirwan, M.Sc sebagai dosen pembimbing ke-2 yang telah membimbing hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya dengan baik.

Demikian penulis mengetahui bahwa sangat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dalam penulisan tugas akhir ini karena kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh sebab itu, perlunya kritik dan saran untuk penulis yang dapat membantu menyempurnakan tugas akhir ini.

Inderalaya, Maret 2021

Mei Ida Susanti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
HALAMAN ABSTRAK	vii
HALAMAN ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Muara Sungai Musi	5
2.2 Pencemaran Lingkungan	5
2.3 Logam Berat	6
2.3.1 Logam Berat Timbal (Pb)	6
2.3.2 Logam Berat Tembaga (Cu).....	7
2.3.3 Logam Berat Seng (Zn).....	8
2.4 Proses Masuknya Logam Berat Pada Sedimen	9
2.5 Pencemaran Logam Berat Dalam Sedimen	10
2.6 Indeks Beban Pencemaran, Indeks Geoakumulasi, Faktor Kontaminasi	11
III. METODOLOGI	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Penentuan Titik Stasiun	14
3.3.2 Pengambilan Sampel di Lapangan	14
3.3.3 Preparasi Sampel di Laboratorium.....	15
3.4 Analisa Data	15
3.4.1 Konsentrasi Logam Berat Dalam Sedimen	15

3.4.1 Analisa data Menggunakan Indeks Geoakumulasi, Faktor Kontaminasi, dan Indeks Beban Pencemaran.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Keadaan Umum Perairan Sekitar Muara Sungai Musi.....	19
4.2 Konsentrasi Logam Berat Pb Dalam Sedimen	20
4.3 Konsentrasi Logam Berat Cu Dalam Sedimen.....	24
4.4 Konsentrasi Logam Berat Zn Dalam Sedimen	26
4.5 Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Pb, Cu dan Zn	30
4.6 Nilai Faktor Kontaminasi (CF) dan Indeks Beban Pencemaran (PLI) sedimen di Muara Sungai Musi	31
4.7 Nilai Indeks Geoakumulasi (I_{geo}) sedimen di Muara Sungai Musi	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alur Penelitian.....	3
2. Logam Berat Timbal	7
3. Logam Berat Tembaga	8
3. Logam Berat Tembaga	9
5. Peta Lokasi Penelitian	12
6. Keadaan Muara Sungai Musi	20
7. Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb)	21
8. Konsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu).....	24
9. Konsentrasi Logam Berat Seng (Zn).....	27
10. Grafik Perbandingan Logam Berat Pb, Cu dan Zn	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan yang Digunakan.....	13
2. Titik Koordinat Stasiun Penelitian	14
3. Nilai Faktor Kontaminasi dan Indeks Beban Pencemaran Logam Berat.....	32
4. Nilai indeks geoakumulasi (I_{geo}) logam berat Pb, Cu, Zn	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Uji Kandungan Logam Berat Pb, Cu dan Zn dalam Sedimen	44
2. Data Konsentrasi Logam Zn Dalam Sedimen di Muara Sungai Musi	47
3. Perhitungan Konsentrasi Logam Berat dalam Sedimen.....	50
4. Standar Baku Mutu Menurut CCME Tahun 2002	52
5. Standar Baku Mutu Menurut NOAA Tahun 1999	55
6. Data Indeks Geoakumulasi (I_{geo}) Logam Berat dalam Sedimen	56
7. Data Faktor Kontaminasi (CF) Logam Berat Dalam Sedimen.....	57
8. Data Indeks Beban Pencemaran (PLI) Logam Berat Pb, Cu dan Zn	62
9. Perhitungan Nilai Indeks Geoakumulasi (I_{geo}) Logam Berat	63
10. Perhitungan Nilai Faktor Kontaminasi & Indeks Beban Pencemaran	65
11. Dokumentasi Lapangan	67
12. Prosedur Analisis Logam Berat.....	68

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Muara Sungai Musi merupakan perairan yang letaknya di Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin. Muara Sungai Musi merupakan perairan yang dimanfaatkan berbagai aktivitas yang bersumber dari pemukiman, Sungai Telang, Sungai Musi dan Selat Bangka seperti kegiatan industri, transportasi umum, kegiatan nelayan, aktivitas penduduk sehari-hari seperti membuang limbah rumah tangga. Pemanfaatan Muara Sungai Musi oleh penduduk menyebabkan pencemaran di lingkungan perairan termasuk pencemaran logam berat.

Pencemaran yang masuk ke lingkungan perairan Muara Sungai Musi setiap waktu terus meningkat, termasuk bahan pencemar oleh logam berat Pb, Cu dan Zn. Pencemaran logam berat disebabkan oleh transportasi umum, kapal nelayan, aktivitas masyarakat seperti membuang limbah rumah tangga serta limbah industri yang banyak menggunakan logam berat sebagai bahan baku dan bahan tambahan pembuatan barang produksi. Limbah industri tidak selalu diperhatikan pembuangannya. Menurut Hutagalung *et al.* (1997) logam berat selalu digunakan oleh industri sebagai bahan baku, bahan tambahan serta bahan katalis. Menurut Emilia *et al.* (2013) air Sungai Musi digunakan untuk *water treatment* oleh industri seperti industri textil, pertokimia, karet, serta batubara.

Menurut penelitian Putri *et al.* (2015) konsentrasi logam berat Pb dan Cu dalam sedimen di lingkungan perairan Sungai Musi bagian hilir-muara berkisar 2,3-16,4 mg/kg Cu dan 1,9-11,4 mg/kg Pb kadar logam berat masih tergolong rendah. Namun akan bertambah konsentrasinya seiring bertambahnya sumber pencemar karena logam berat sulit terurai. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lanjutan agar dapat memantau perairan muara tetap aman untuk biota.

Dampak pencemaran logam berat Pb, Cu maupun Zn bagi biota dan manusia menyebabkan timbul bahaya kesehatan serta terganggunya kehidupan biota dalam jangka panjang. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan tergantung seberapa tinggi dosis yang terpapar dalam sedimen akibat proses pengendapan. Menurut Suyanto *et al.* (2010) efek racun yang dihasilkan dari logam berat Pb, Cu, Zn dapat mengganggu kerja enzim dan metabolisme tubuh. Dampak lain akibat

pencemaran logam berat mengakibatkan gatal-gatal pada bagian tubuh yang terkontaminasi.

Prediksi tingkat pencemaran kadar logam berat dapat dilakukan dengan menggunakan metode indeks geoakumulasi, indeks faktor kontaminasi dan indeks beban pencemaran. Metode yang digunakan diharapkan dapat memprediksi tingkat pencemaran logam berat dalam sedimen di Muara Sungai Musi. Menurut Priju dan Narayana (2006) metode indeks geoakumulasi, indeks faktor kontaminasi dan indeks beban pencemaran telah umum digunakan untuk memprediksi tingkat pencemaran logam berat pada suatu lingkungan perairan.

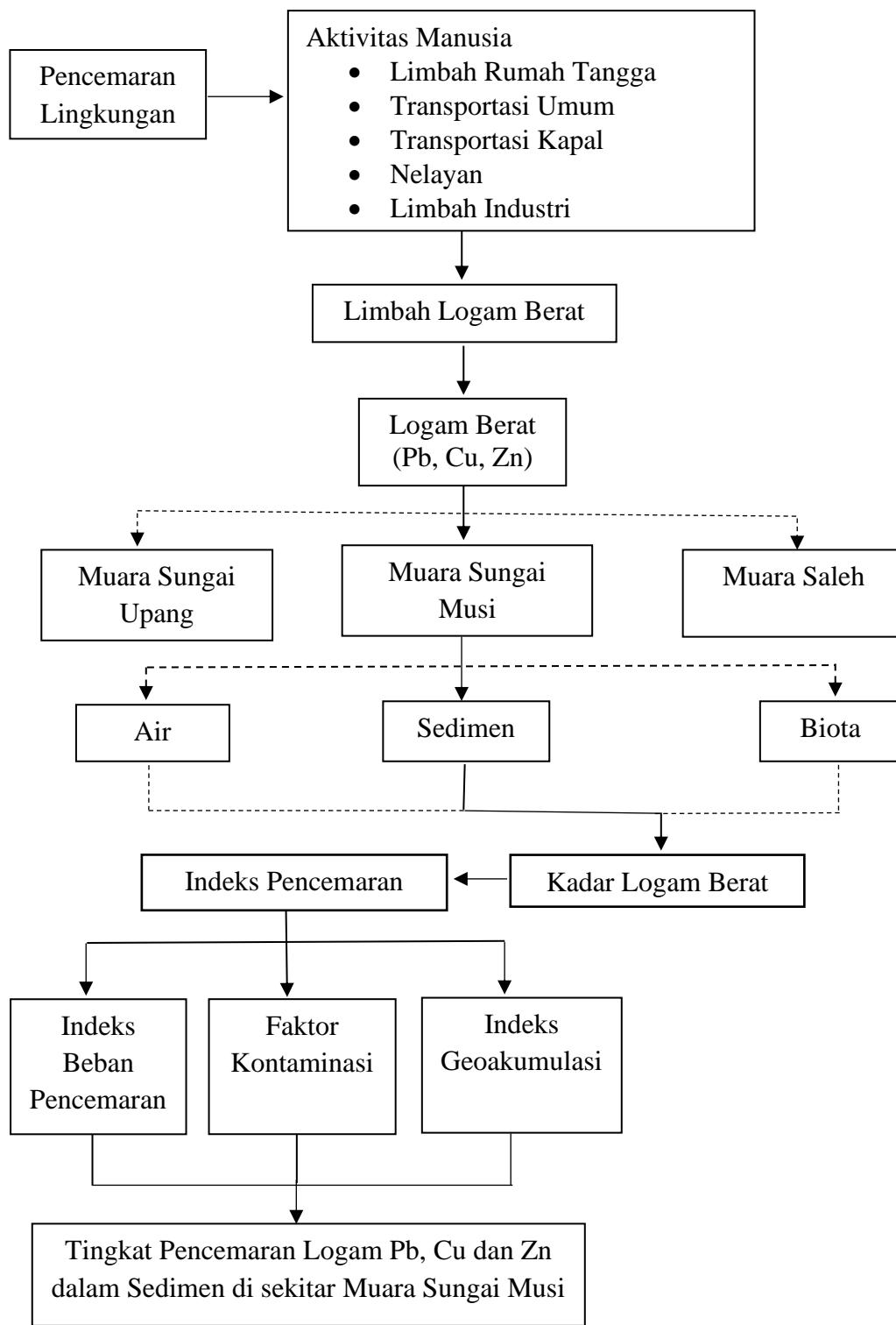
Penelitian terkait prediksi pencemaran menggunakan nilai indeks geoakumulasi, indeks beban pencemaran pernah dilakukan Ahmad (2013). Hasil riset Ahmad (2013) sedimen yang berada di Perairan Bangka termasuk kategori tidak tercemar oleh seluruh logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni, tetapi dalam kategori telah terkontaminasi. Perlu dilakukan kajian serupa untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn. Informasi mengenai tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn dalam sedimen, menggunakan indeks beban pencemaran dan indeks geoakumulasi di Muara Sungai Musi belum pernah dilakukan. Sebab itu perlu penelitian ini untuk menambah informasi tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn dalam sedimen.

1.2 Rumusan Masalah

Masyarakat di sekitar Muara Sungai Musi banyak melakukan aktivitas seperti transportasi, nelayan, aktivitas industri, membuang limbah rumah tangga yang mengakibatkan tercemarnya perairan sehingga kualitas perairannya menurun. Akibat buangan limbah berdampak pada biota di perairan dalam jangka panjang. Logam berat Pb, Cu dan Zn berupa logam berat berbahaya apabila sampai terakumulasi dalam tubuh organisme. Logam berat Pb, Cu dan Zn lebih mudah mengendap dalam sedimen dan mudah mengikat bahan organik.

Penelitian tentang tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn dalam sedimen berdasarkan indeks geoakumulasi dan indeks beban pencemaran di Muara Sungai Musi belum pernah dilakukan. Sebab itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk melihat sampai mana tingkat pencemaran dan bagaimana gambaran kualitas

sedimen di sekitar Muara Sungai Musi, Provinsi Sumatera Selatan. Alur permasalahan dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Keterangan : ----- = Diluar penelitian
 → = Kajian penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggambarkan kualitas sedimen kaitannya dengan kandungan logam berat di Perairan sekitar Muara Sungai Musi
2. Menganalisis tingkat pencemaran logam berat Pb, Cu dan Zn dalam sedimen di Perairan sekitar Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan

1.4 Manfaat

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kandungan serta tingkat pencemaran logam berat timbal (Pb), tembaga (Cu) dan seng (Zn) dalam sedimen di Perairan sekitar Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abida IW, Andayani S, Yanuhar U, Hardoko. 2018. Status mutu air dan sedimen Perairan Desa Sukolilo Kec. Labang Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ilmiah* Vol. 11 (2) : 164
- Affandi AK, Surbakti H. 2012. Distribusi Sedimen Dasar di Perairan Pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari* Vol. 4 (1) : 33,36
- Agustina T. 2010. Kontaminasi logam berat pada makanan dan dampaknya pada kesehatan. *Jurnal Teknubuga* Vol. 2 (2) : 53
- Agustriani F, Purwiyanto AIS, Suteja Y. 2017. Penilaian pengkayaan logam timbal (Pb) dan tingkat kontaminasi air ballast di Perairan Tanjung Api-API, Sumatera Selatan. Di dalam : *Aplikasi IPTEK Perikanan dan Kelautan dalam Mitigasi Bencana dan Degradasasi Wilayah Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil. Prosiding Seminar Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan ke-VI* ; Semarang, 12 November 2016. Semarang : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. hlm 218
- Ahmad F. 2013. Distribusi dan prediksi tingkat pencemaran logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn, dan Ni) dalam sedimen di Perairan Pulau Bangka menggunakan indeks beban pencemaran dan indeks geoakumulasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 5 (1) : 179
- Anindita A D. 2002. Kandungan logam berat Cd, Cu, Ni, Pb dan Zn terlarut dalam badan air dan sedimen pada Perairan Sekitar Pelabuhan Perikanan Pelabuhan Ratu, Sukabumi [skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyuasin (BPSKB), 2018. *Banyuasin Dalam Angka 2018*. 232 hlm.
- Barus BS, Ningsih EN, Melki. 2020. Perubahan garis pantai di Perairan Muara Sungai Musi hubunganya dengan sedimentasi. *Jurnal Kelautan Tropis* Vol. 23 (2) : 217
- Bidayani E, Kurniawan, Anggeraini L. 2019. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Pada Zona Konflik*. Jawa Timur : Uwais Inspirasi Indonesia. 34 hal

- Botahala L. 2019. *Perbandingan Efektivitas Daya Adsorbsi Sekam Padi dan Cangkang Kemiri Terhadap Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali*. Yogyakarta : CV Budi Utama. 5 hal.
- Canadian Council of Ministers for the Environment (CCME). 2002. *Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life summary table*. CCME. Winnipeg, MB. 7p.
- Cahyani MD, Azizah R, Yulianto B. 2012. Studi kandungan logam berat tembaga (Cu) pada air, sedimen, dan kerang darah (*Anadara granosa*) di Perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal Of Marine Research* Vol. 1 (2) : 74
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: UI Press. 140 hal.
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuasin. 2017. Penutupan sementara operasi PT. Musi Rapi Paper Pulp Factory <http://dlh.banyuasin.go.id/>. Diakses Tanggal 07 Januari 2021.
- Emilia I, Suheryanto, Hanafiah Z. 2013. Distribusi logam kadmium dalam air dan sedimen di Sungai Musi Kota Palembang. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 16 (2) : 59
- Erlangga. 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar di Provinsi Riau Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) [Thesis]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Firmansyah R, Mawardi AH, Riandi MU. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Biologi 1 Kelas 10*. Bandung : Setia Purna Press. 211 hal
- Hakanson L. 1980. An ecological risk index for aquatic pollution control. a sedimentological approach. *Journal Water Research* Vol. 14 : 975-1001
- Hamzah F, Setiawan A. 2010. Akumulasi logam berat Pb, Cu, dan Zn di Hutan Mangrove Muara Angke, Jakarta Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan* Vol. 2 (2) : 47
- Handayanto E, Nuraini Y, Muddarisna N, Syam N, Fiqri A. 2017. *Fitomerasi dan Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah*. Malang : UB Press. 7 hal
- Harikumar PS, Prajitha K, Silpa S. 2010. Assessment of heavy metal contamination in the sediments of a river draining into a ramsar site in the

- Indian Subcontinent. *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology* Vol. 1 (2) : 120
- Hastuti T, Murdoko S. 2008. *Sumatera Selatan From Space*. Bogor : BAKOSUTANAL. 60 hal.
- Hidayatulloh A, Taslimah, Haris A. 2011. Penentuan kandungan logam magnetik komponen penyusun abu layang batubara. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* Vol. 14 (1) : 2
- Hu C, Deng Z, Xie Y, Chen X, Li F. 2015. The risk assessment of sediment heavy metal pollution in the East Dongting Lake Wetland. *Journal of Chemistry* Vol. 2015 : 1
- Hutabarat S, Evans SM. 2008. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta : Universitas Indonesia. 147 hal.
- Hutagalung H, Deddy S, S. Hadi R. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota Buku 2*. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI.
- Indirawati SM. 2017. Pencemaran logam berat Pb dan Cd dan keluhan kesehatan pada masyarakat di kawasan Pesisir Belawan. *Jurnal Jumantik* Vol. 2 (2) : 57
- Indrawan DA, Efiyanti L, Tampubolon RM, Roliadi H. 2015. Pembuatan pulp untuk kertas bungkus dari bahan serat alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 33 (4) : 284
- Lestari, Budiyanto F. 2013. Konsentrasi Hg, Cd, Cu, Pb,dan Zn dalam sedimen di Perairan Gresik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 5 (1) : 183
- Maslukah L. 2013. Hubungan antara konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan bahan organik dan ukuran butir dalam sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina* Vol. 2 : 58
- Mayildurai R, Ramasubbu A, Velmani N. 2015. ICP – OES investigations of heavy metal contents in cosmetic products. *Journal of Pharmacy Research* Vol. 9 (1) : 27
- Muller G. 1969. Indeks of geoaccumulation in sediments of the Rhine River. *Journal Geologi* Vol. 2 : 108
- Munandar MA. 2017. Distribusi dan prediksi tingkat pencemaran logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni) dalam sedimen di Perairan Lamongan dengan

- menggunakan indek beban pencemaran dan indek geoakumulasi [skripsi]. Malang : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. 30 hal.
- Nasir S, Putri YE, Elita I. 2014. Penyisihan ion kadmium pada limbah cair pabrik *pulp & paper* dengan menggunakan membran keramik. *Jurnal Teknik Kimia* Vol. 2 (20) : 7
- Ningsih ISR, Lestari W, Azis Y. 2014. Fitoremediasi Zn dari limbah cair pabrik pengolahan karet dengan pemanfaatan *Pistia stratiotes L.* *Jurnal FMIPA* Vol. 1 (2) : 5
- [NOAA] National Oceanic and Atmospheric Administration. 1999. *Screening Quick Reference Table for Inorganics in Sediment*. US: Office of Response and Restoration.
- Nurhamiddin F, Zam ZZ. 2013. Distribusi konsentrasi logam berat (Cu dan Cd) pada sedimen sungai menggunakan teknik *diffusive gradient in thin film*. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 14 (2) : 112
- Ogbeibu AE, Omoigberale MO, Ezenwa IM, Eziza JO, Igwe JO. 2014. Using pollution load index and geoaccumulation index for the assesment of heavy metal pollution and sediment quality of the Benin River, Nigeria. *Journal Natural Environment* Vol. 2 (1) : 2-3
- Palar H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat Cetakan Kedua*. Jakarta : Rineke Cipta.
- Permanawati Y, Zuraida R, Ibrahim A. 2013. Kandungan logam berat (Cu, Pb, Zn, Cd, dan Cr) dalam air dan sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Geologi Kelautan* Vol. 11 (1) : 14
- Permata MAD, Purwiyanto AIS, Diansyah G. 2018. Kandungan logam berat Cu (tembaga) dan Pb (timbal) pada air dan sedimen di Kawasan Industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science* Vol. 1 (1) : 10
- Prasetyo H, Purwiyanto AIS, Agussalim A. 2016. Analisis logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam plankton di Muara Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari* Vol. 8 (2) : 79
- Priju CP, Narayana AC. 2006. Spatial and temporal variability of trace element concentrations in a Tropical Lagoon, Southwest Coast of India : environmental implications. *Journal of Coastal Research*. ISSN 0749-020 : 1054

- Putri ADD, Yona D, Handayani M. 2016. Kandungan logam berat (Cd, Cu dan Zn) pada air dan sedimen Perairan Pelabuhan Kamal, Kabupaten Bangkalan – Madura. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI*; Malang 26 Februari 2016. Malang : Universitas Brawijaya Malang. Hlm 536
- Putri WAE, Bengen DG, Prartono T, Riani E. 2015. Konsentrasi logam berat (Cu dan Pb) di Sungai Musi bagian hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 7 (2) : 458
- Putri YP, Fitriyanti R, Emilia I. 2019. Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) di Perairan Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri*; Palembang, 26 Agustus 2019. Palembang : Universitas PGRI Palembang. Hlm 2
- Rahmadani T, Sabang SM, Sald I. 2015. Analisis kandungan logam zink (Zn) dan timbal (Pb) dalam air laut pesisir pantai mamboro Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akademika Kimia* Vol. 4 (4) : 198
- Razak H. 1986. Kandungan logam berat di Perairan Ujung Watu dan Jepara. *Jurnal Oseanologi di Indonesia* Vol. (21) : 12,15
- Riyanti I, Putri WAE, Ulqodry TZ, Santeri T. 2019. Akumulasi logam berat Zn dan Pb pada sedimen, akar dan daun mangrove *Avicennia alba* di Pulau Payung, Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal* Vol. 8 (2) : 143
- Rochyatun E, Kaisupy MT, Rozak A. 2006. Distribusi logam berat dalam air dan sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *Jurnal Makara Sains* Vol. 10 (1) : 35
- Refisrul. 2017. Tradisi pada masyarakat pesisir studi kasus di Sungsang, Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Suluah* Vol. 20 (2) : 93
- Said NI. 2010. Metoda penghilangan logam berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni dan Zn) didalam air limbah industri. *Jurnal JAI* Vol. 6 (2) : 138
- Safarrida A, Ngadiman, Widada J. 2015. Fitoremediasi kandungan kromium pada limbah cair menggunakan tanaman air. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia* Vol. 2 (2) : 56

- Simanjuntak HFP, Manik P, Santosa AWB. 2017. Analisa pengaruh panjang, letak dan geometri lunas bilga terhadap arah dan kecepatan aliran (*wake*) pada kapal ikan tradisional (studi kasus kapal tipe kragan). *Jurnal Teknik Perkapalan* Vol. 5 (1) : 346
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta. 300 hal.
- Sumantri A. 2013. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group. 217 hal.
- Supriyantini E, Sedjati S, Nurfadhl Z. 2016. Akumulasi logam berat Zn (seng) pada lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Perairan Pantai Kartini Jepara. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina* Vol. 5 (1) : 17
- Supriyantini E, Soenardjo N. 2015. Kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada akar dan buah mangrove *avicennia marina* di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis* Vol. 16 (2) : 19,104
- Surbakti H. 2012. Karakteristik pasang surut dan pola arus di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 15 (1) : 35
- Suyanto A, Kusmiati S, Retnaningsih C. 2010. Residu logam berat ikan dari perairan tercemar di Pantai Utara Jawa Tengah. *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol. 01 (2) : 34,36
- Suwarsito, Sarjanti E. 2014. Analisa spasial pencemaran logam berat pada sedimen dan biota air di Muara Sungai Serayu Kabupaten Cilacap. *Jurnal Geoedukasi* Vol. 3 (1) : 34
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06-6992.3-2004. Sedimen – Bagian 3 : Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06-6992.5-2004. Sedimen – Bagian 5 : Cara Uji Tembaga (Cu) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.

[SNI] Standar Nasional Indonesia 06-6992.8-2004. Sedimen – Bagian 8 : Cara Uji Seng (Zn) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.

Tarigan Z, Edward, Rozak A. 2003. Kandungan logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni dalam air laut dan sedimen di Muara Sungai Membramo, Papua dalam kaitannya dengan kepentingan budidaya perikanan. *Jurnal Makara Sains* Vol. 7 (3) : 119

Tidjani A, Lili W, Agung MUK. 2016. Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) pada makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara Kecamatan Cilebar Karawang. *Jurnal Perikanan Kelautan* Vol. 7 (2) : 65

Wardhana WA. 1994. *Teknik Analisis Radioaktivitas Lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit Andi OFFSET. 24 hal

Wulandari W. 2019. Kandungan logam berat Pb dan Cu berdasarkan ukuran partikel sedimen di pesisir Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [skripsi]. Palembang : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. 33 hal.

Yanthy KIT, Sahara E, Dewi KSP. 2013. Spesiasi dan bioavailabilitas logam tembaga (Cu) pada berbagai ukuran partikel sedimen di kawasan Pantai Sanur. *Jurnal Kimia* Vol. 7 (2) : 142