

**STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT (Pb dan Cd) PADA
SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN MUARA SUNGAI LOJI
PEKALONGAN, JAWA TENGAH**

SKRIPSI

PUDJA HANDJANNY NASTITIE DIERRISSKA

26050117120002



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

2024

**STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT (Pb dan Cd) PADA
SEDIMEN DASAR DI PERAIRAN MUARA SUNGAI LOJI
PEKALONGAN, JAWA TENGAH**

**PUDJA HANDJANNY NASTITIE DIERRISSKA
26050117120002**

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
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada
Sedimen Dasar di Perairan Muara Sungai Loji
Pekalongan, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Pudja Handjanny N. D

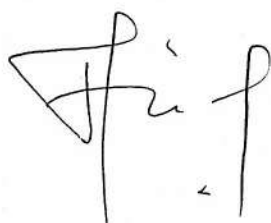
Nomor Induk Mahasiswa : 26050117120002

Departemen/ Programstudi : Oseanografi

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



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

NIP. 19750909 199903 2 001

Dekan

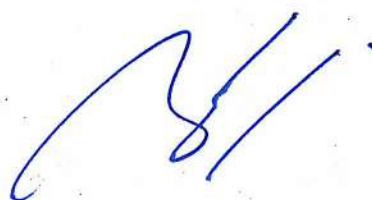
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



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

NIP. 19630821 199001 2 001



Dr. Ir. Baskoro Rochaddi, M.T.

NIP. 19750909 199903 2 001

Ketua

Departemen Oseanografi



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

NIP. 19690525 199603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada
Sedimen Dasar di Perairan Muara Sungai Loji
Pekalongan, Jawa Tengah

Nama Mahasiswa : Pudja Handjanny N. D

Nomor Induk Mahasiswa : 26050117120002

Departemen : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin/10 Juni 2024

Tempat : Ruang Sidang Gedung B lantai 3, FPIK UNDIP

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, DEA

NIP.19620713 198703 1 003

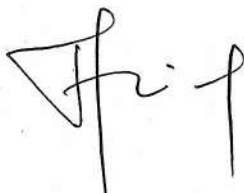
Penguji Anggota



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

NIP. 19690525 199603 1 002.

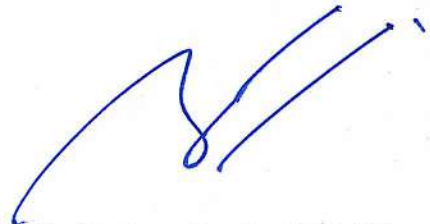
Pembimbing Utama



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

NIP. 19750909 199903 2 001.

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Baskoro Rochaddi, M.T.

NIP. 19750909 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Pudja Handjanny Nastitie Dierrisska**, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Studi Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sedimen Dasar di Muara Sungai Loji Pekalongan, Jawa Tengah** 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. Penelitian dalam karya ilmiah/skripsi ini merupakan bagian dari **Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT)** yang didanai oleh Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dengan nomor kontrak No. 187-63/UN7.6.1/PP/2021.

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, 06 Juni 2024

Penulis,



Pudja Handjanny Nastitie Dierrisska

NIM. 26050117120002

ABSTRAK

(Pudja Handjanny Nastitie Dierrisska. 260 501 171 200 02. Studi Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sedimen Dasar di Perairan Muara Sungai Loji Pekalongan, Jawa Tengah. Lilik Maslukah dan Baskoro Rochaddi).

Sungai Loji merupakan salah satu sungai yang terdapat di Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. Terdapat berbagai aktivitas manusia di sekitar wilayah Sungai Loji mulai dari industri, perikanan, hingga pemukiman. Berbagai aktivitas tersebut dapat menghasilkan limbah yang mengandung logam berat yang dapat masuk ke perairan dan akhirnya terendapkan di sedimen dasar perairan tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisa pola distribusi kandungan logam berat Timbal (Pb) dan *Cadmium* (Cd) pada sedimen dasar perairan muara Sungai Loji, Pekalongan dan keterkaitannya terhadap jenis dan ukuran butir sedimen serta pola distribusi bahan organik sedimen. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada 24 Agustus 2021 dan pengumpulan data sekunder dilakukan pada bulan Agustus hingga Oktober 2021. Analisis data yang dilakukan berupa analisa logam berat Pb dan Cd sedimen dengan metode SNI 4819:2013, analisa bahan organik dengan metode Gravimetri dan pengabuan, analisa ukuran butir berdasarkan pengayakan dan pipetasi serta kecepatan arus berdasarkan pemodelan hidrodinamika. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi Pb berkisar antara 3,708 - 6,149 mg/kg dan konsentrasi Cd dibawah batas bawah AAS ($\leq 0,003$ mg/kg). Jenis sedimen dasar di lokasi penelitian berupa lanau, lanau pasiran dan pasir halus dengan nilai sortasi *very well sorted*, *skewness*, *very fine skewed* dan *symmetrical* serta kurtosis *mesokurtic* hingga *very leptokurtic*. Pola distribusi ukuran butir tidak memengaruhi kandungan logam Timbal (Pb). Berbeda halnya terhadap keberadaan bahan organik yang mempengaruhi pola distribusi Pb dalam sedimen yaitu sebesar 43%. Konsentrasi bahan organik yang ditemukan berada pada kisaran 28,5% - 53,29%. Secara keseluruhan, konsentrasi logam berat pada sedimen dasar masih berada di bawah baku mutu menurut ANZECC, sehingga perairan Sungai Loji, Pekalongan masih dalam kondisi alami atau belum tercemar.

Kata kunci: Logam Berat Pb, Cd, Bahan Organik, Ukuran Butir, Muara Sungai Loji.

ABSTRACT

(Pudja Handjanny Nastitie Dierrisska. 260 501 171 200 02. Study of Heavy Metal Content (Pb and Cd) in Bottom Sediments in the Estuary Waters of Loji River Pekalongan, Central Java. Lilik Maslukah and Baskoro Rochaddi).

Loji River is one of the rivers in Pekalongan Regency, Central Java. Various human activities around the Loji River area range from industry to fisheries to settlements. These activities can produce waste containing heavy metals that can enter the waters and eventually be deposited in the bottom sediments of these waters. This study aimed to determine and analyze the distribution pattern of heavy metal content of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) in the bottom sediments of the Loji River estuary, Pekalongan, and its relationship to the type and size of sediment grains and the distribution pattern of sediment organic matter. Sediment sampling was conducted on 24 August 2021 and secondary data collection was conducted from August to October 2021. The data analysis was carried out in the form of sediment heavy metal of Pb and Cd analysis using the SNI 4819:2013 method, analysis of organic matter using Gravimetric and loss of ignition methods, grain size analysis based on sieving and pipetting, and current velocity based on hydrodynamic modeling. The results showed Pb concentrations ranging from 3.708 - 6.149 mg/kg and Cd concentrations below the AAS limit (≤ 0.003 mg/kg). The type of bottom sediment at the research site is silt, sandy silt, and sand with sorting values very well sorted, skewness, very fine skewed and symmetrical and kurtosis mesokurtic to very leptokurtic. The grain size distribution pattern does not affect the Lead (Pb) metal content. In contrast, organic matter affects the distribution pattern of Pb in sediments by 43%. The concentration of organic matter found is in the range of 28.5% - 53.29%. Overall, the concentration of heavy metals in the bottom sediment is still below the quality standard according to ANZECC, so the waters of Loji River, Pekalongan are still in natural conditions or not yet polluted.

Keywords: Heavy Metals Pb, Cd, Organic Materials, Grain Size, Loji River

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian (Skripsi) yang berjudul “Studi Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sedimen Dasar di Perairan Muara Sungai Loji Pekalongan – Jawa Tengah”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada sedimen serta hubungannya dengan ukuran butir sedimen dan bahan organik.

Penulis juga menghaturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan hingga penyelesaian Skripsi ini, terutama kepada:

1. AKP Ermanto, S.H., M.H. dan Darmiyati, orang tua tercinta dan terkasih yang tidak pernah lelah dan lupa untuk selalu mendo’akan, memberi dukungan dan kasih sayang kepada penulis.
2. Dr. Lilik Maslukah, S.T., M.Si. dan Dr. Ir. Baskoro Rochaddi, M.T. selaku pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan serta motivasi kepada penulis dalam segala proses sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Prof. Dr. Ir. Muhammad Zainuri, D. E. A., Dr. Muhammad Helmi S.Si., M.Si., Ir. Hadi Endrawati, DESU dan Prof. Dr. Hermin Pancasakti Kusumaningum, S. Si., selaku dosen yang telah mengizinkan penulis untuk bergabung dalam penelitiannya yang berjudul “Strategi Peningkatan Kesiapan Mitigasi Bencana Pesisir Berdasarkan Pendekatan Geospasial Terhadap Area Genangan Banjir Pasang dan Eutrofikasi di Kota dan Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah”.
4. Ir. Petrus Subardjo, M. Si. dan Dr. Kunarso, ST, M.Si. selaku dosen wali atas bimbingannya selama masa studi di Departemen Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
5. Mbak Desvita Pratiwi, A.Md.Gz., Mas Duta Ramadhan A, S.T.P., MBA, sahabat terdekat (Elogia Livingstone, Marselina Hardiyanti, Mauliatul

Rofiqoh, Cindy Andreyanti, Gebby Usiska, Syahfitri Dwi Yansi, Nurul Aini Kamal), teman-teman Oseanografi 2017, teman-teman IKMR, dan pihak-pihak yang secara sadar maupun tidak telah banyak membantu dan memberikan do'a serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk membuat penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

Semarang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiiiv
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.....	6
2.1 Muara Sungai.....	6
2.2 Sedimen.....	6
2.3 Logam Berat	7
2.4 Logam Berat di Sedimen.....	7
2.5 Timbal (Pb).....	6
2.6 <i>Cadmium</i> (Cd)	6
2.7 Statistik Sedimen.....	7
2.7.1 Nilai Rata-rata (<i>Mean</i>)	7
2.7.2 Koefisien Pemilahan (Sortasi).....	7
2.8 Kualitas Perairan	7
2.8.1 Suhu.....	7
2.8.2 Salinitas.....	6
2.8.3 Derajat Keasaman (pH).....	6
2.8.4 Oksigen Terlarut (DO)	6
2.9 Bahan Organik.....	7

2.10	Arus Laut	7
3.	MATERI DAN METODE	8
3.1	Materi Penelitian	8
3.2	Alat dan Bahan	8
3.3	Metode Penelitian.....	10
3.4	Metode Penentuan Lokasi Penelitian	10
3.5	Metode Pengambilan Data	11
3.6	Metode Analisis Data	12
3.6.1	Analisis Timbal (Pb) dan <i>Cadmium</i> (Cd).....	12
3.6.2	Analisis Ukuran Butir dan Jenis Sedimen.....	12
3.6.3	Analisis Statistik Sedimen.....	19
3.6.4	Analisis Bahan Organik	20
3.6.5	Analisis Kualitas Perairan.....	20
3.6.6	Analisis Data Arus	21
3.7	Diagram Alir.....	22
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Penelitian.....	26
4.1.1	Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) dan <i>Cadmium</i> (Cd).....	26
4.1.1.1	Hasil Pengolahan Data Timbal (Pb) dan <i>Cadmium</i> (Cd).....	26
4.1.1.2	Korelasi Logam Berat (Pb)	26
4.1.2	Jenis Sedimen.....	27
4.1.3	Statistik Sedimen.....	29
4.1.4	Bahan Organik	29
4.1.5	Kualitas Perairan	30
4.1.6	Arus	31
4.2	Pembahasan	32
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1	Kesimpulan.....	26
5.2	Saran.....	26
	DAFTAR PUSTAKA	38
	LAMPIRAN.....	41
	RIWAYAT HIDUP	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Sortasi Sedimen.....	6
Tabel 2.2. Klasifikasi Skewness Sedimen.....	7
Tabel 2.3. Klasifikasi Kurtosis Sedimen	7
Tabel 3.1. Alat yang digunakan dalam Penelitian	8
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	9
Tabel 3.3. Koordinat Stasiun Pengambilan Sampel Sedimen	10
Tabel 3.4. Jarak dan Waktu Pemipetan	13
Tabel 4.1. Hasil Pengolahan Data Timbal (Pb) dan <i>Cadmium</i> (Cd)	26
Tabel 4.2. Hasil Analisis Jenis Sedimen	27
Tabel 4.3. Hasil Statistik Sedimen Perairan Muara Sungai Loji.....	29
Tabel 4.4. Hasil Pengolahan Bahan Organik Sedimen Dasar	29
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran Kualitas Perairan.....	30
Tabel 4.6. Ringkasan Hasil Penelitian.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Penelitian Muara Sungai Loji, Pekalongan.....	1
Gambar 3.1. Peta Koordinat Lokasi Penelitian	11
Gambar 3.2. Sistem Grafik Triangular Persentase Sedimen	19
Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 4.1. Peta Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sedimen di Muara Sungai Loji.....	24
Gambar 4.2. Peta Kandungan Logam Berat Cadmium (Cd) Pada Sedimen di Muara Sungai Loji	25
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Kandungan Logam Berat Pb dan Pasir.....	26
Gambar 4.4. Grafik Hubungan Kandungan Logam Berat Pb dan Lanau.....	26
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Kandungan Logam Berat Pb dan Lempung	27
Gambar 4.6. Peta Sebaran Butir Sedimen di Perairan Muara Sungai Loji.....	28
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Kandungan Logam Berat Pb dan Bahan Organik	30
Gambar 4.8. Peta Arus Perairan Pekalongan.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	42
Lampiran 2. Hasil Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) Laboratorium.....	43
Lampiran 3. Hasil Analisis Bahan Organik Laboratorium.....	54
Lampiran 4. Data Granulometri Tiap Stasiun	55