

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Cr DAN Pb PADA SEDIMEN
DI PERAIRAN PESISIR MAKASSAR**



**NUR'AINI
L021211027**



**RAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

Optimized using
trial version
www.balesio.com

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Cr DAN Pb PADA SEDIMEN
DI PERAIRAN PESISIR MAKASSAR**

**NUR'AINI
L021211027**



**I STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
ULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Cr DAN Pb PADA SEDIMEN DI PERAIRAN PESISIR MAKASSAR

NUR'AINI
L021211027

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

pada



**I STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
ULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
NIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR
2025**

Optimized using
trial version
www.balesio.com

SKRIPSI

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM Cr DAN Pb PADA SEDIMEN
DI PERAIRAN PESISIR MAKASSAR**

NUR'AINI
L021211027

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada tanggal 7 Maret 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
Pada

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
Departemen Perikanan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas
Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing Tugas Akhir,



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST.,M.Si
NIP. 197509152003122002

Mengetahui:
Ketua Program Studi,



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST.,M.Si
NIP. 19750915200312202



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Kandungan Logam Cr dan Pb pada Sedimen di Perairan Pesisir Makassar" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST.,M.Si. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 10 Februari 2025



Nur'Aini
L021211027



Ucapan Terima Kasih

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang diberikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST.,M.Si sebagai dosen pembimbing serta Ibu Dr. Ir. Suwami, M.Si. dan Bapak Moh. Tauhid Umar, S.Pi, MP. sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan dan motivasi selama pengerjaan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Soeharto, S.Kel., M.Si. yang memberikan kesempatan, arahan serta memfasilitasi kami dalam penelitian logam berat pada sedimen dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas Makassar 1) yang telah membantu dalam pengujian sampel.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin terkhusus kepada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah memfasilitasi penulis menempuh program sarjana serta para dosen dan staff.

Teristimewa penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Ahmad Yani dan Ibu Juriah yang selalu mendoakan untuk kebaikan anak – anaknya, selalu memberikan kasih sayang, cinta, dukungan, motivasi serta selalu mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis.

Saudara dan saudari penulis, Nurindahsari, S.E. dan Aiman Fauzi Ahmad, terima kasih telah menjadi motivasi penulis untuk selalu semangat dalam menempuh pendidikan hingga menyelesaikan skripsi ini. Semoga kita selalu menjadi kebanggaan untuk kedua orang tua.

Teman – teman seperjuangan, penghuni kos royal yang telah kebersamai sejak semester awal hingga saat ini. Terima kasih selalu ada dalam segala kondisi dan terima kasih atas dukungan serta motivasi selama menempuh perkuliahan hingga proses skripsi ini selesai. Semoga kita semua diberi kemudahan dalam menggapai cita -cita.

Teman – teman Manajemen Sumberdaya Perairan angkatan 2021 atas kerja samanya selama menempuh perkuliahan serta penyelesaian skripsi ini.

Penulis,



Nur'Aini



ABSTRAK

NUR'AINI. **Analisis kandungan logam Cr dan Pb pada sedimen di Perairan Pesisir Makassar** (dibimbing oleh Sri Wahyuni Rahim).

Latar belakang. Pesisir Makassar merupakan ekosistem penting yang mendukung berbagai aktivitas industri, namun diperkirakan mengalami ancaman pencemaran logam berat akibat aktivitas manusia, khususnya kromium (Cr) dan timbal (Pb). **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam Cr dan Pb pada sedimen di Perairan Pesisir Makassar serta dampaknya terhadap ekosistem. **Metode.** Penelitian dilakukan pada Bulan Juni 2024 di tiga lokasi yaitu Pelabuhan Paotere, PT. Eastern Pearl Flour Mills dan Pelabuhan Soekarno Hatta. Pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan *grab sampler* dan analisis kandungan logam menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*). **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam Cr di semua stasiun berada di bawah batas deteksi alat ($< 0,1$ mg/kg), menandakan masih dalam batas aman. Kandungan Pb pada semua stasiun juga masih berada di bawah standar baku mutu yang ditetapkan oleh *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ)*, 2000. **Kesimpulan.** Kandungan logam kromium (Cr) dan timbal (Pb) pada sedimen di Perairan Pesisir Makassar masih berada dalam ambang batas baku mutu.

Kata kunci: Pesisir Makassar; kromium; timbal; sedimen; pencemaran



ABSTRACT

NUR'AINI. **Analysis of Cr and Pb metal content in sediments from Coastal Waters of Makassar** (supervised by Sri Wahyuni Rahim).

Background. The Makassar coast is an important ecosystem that supports various industrial activities, but is expected to experience the threat of heavy metal pollution due to human activities, especially chromium (Cr) and lead (Pb). **Objective.** This study aims to analyze the content of Cr and Pb metals in sediments in Makassar Coastal Waters and their impact on the ecosystem. **Methods.** The research was conducted in June 2024 at three locations namely Paotere Port, PT Eastern Pearl Flour Mills and Soekarno Hatta Port. Sediment sampling was conducted using grab sampler and metal content analysis using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) method. **Results.** The results showed that the Cr metal content at all stations was below the detection limit of the tool (< 0.1 mg/kg), indicating that it was still within safe limits. The Pb content at all stations was also below the quality standard set by the Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ), 2000. **Conclusion.** The content of chromium (Cr) and lead (Pb) metals in sediments in Makassar Coastal Waters is still within the quality standard threshold.

Keywords: Makassar Coast; chromium; lead; sediment; pollution.



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1 Waktu dan Tempat.....	3
2.2 Alat dan Bahan.....	3
2.3 Prosedur Penelitian.....	4
2.4 Analisis Data	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Hasil	7
3.2 Pembahasan	7
	11
.....	11
.....	11
.....	12
.....	16

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Hasil uji kandungan logam Cr pada sedimen.....	7
2. Hasil uji kandungan logam Pb pada sedimen.....	7



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Peta lokasi penelitian.....	3
2. Pelabuhan Paotere.....	4
3. PT. Eastern Flour Mills.....	5
4. Pelabuhan Soekarno Hatta.....	5



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil uji lab kandungan logam berat di Pelabuhan Paotere.....	16
2. Hasil uji lab kandungan logam berat di PT. Eastern Flour Mills.....	17
3. Hasil uji lab kandungan logam berat di Pelabuhan Soekarno Hatta.....	18
4. Pengambilan sampel di lokasi penelitian.....	19



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan ekosistem yang sangat penting bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Kota Makassar memiliki perairan pesisir yang berperan sebagai sumberdaya alam yang mendukung berbagai aktivitas ekonomi, seperti perikanan, pariwisata dan transportasi (Anwar, 2014). Namun, seiring dengan meningkatnya aktivitas industri dan pelabuhan, perairan pesisir juga menghadapi ancaman pencemaran terutama oleh logam berat. Adapun jenis pencemaran yang menjadi perhatian adalah logam berat kromium (Cr) dan timbal (Pb), yang dikenal sebagai bahan pencemar berbahaya karena sifat toksiknya (Batubara, 2019).

Kromium (Cr) merupakan logam esensial, yaitu logam yang memiliki fungsi biologis yang diperlukan bagi tubuh, sedangkan timbal (Pb) merupakan logam berat yang tergolong non-esensial, yang berarti tidak memiliki fungsi biologis dalam tubuh manusia dan berpotensi berbahaya bagi lingkungan (Margareta, 2019). Kromium, khususnya dalam bentuk heksavalen (Cr (VI)), merupakan bentuk yang sangat beracun dan karsinogenik yang berasal dari proses industri, seperti pengolahan logam dan pembuatan cat (Haryani, 2023). Akumulasi Cr (VI) dalam sedimen perairan dapat menurunkan kualitas air, berdampak negatif pada habitat organisme akuatik, serta mengganggu pertumbuhan dan reproduksi organisme, yang selanjutnya akan mempengaruhi rantai makanan dan menurunkan keanekaragaman hayati (Rahmah et al., 2024).

Di sisi lain, logam timbal (Pb) berasal dari limbah domestik seperti plastik, alat elektronik, baterai yang tidak terpakai, limbah solar dari kapal nelayan dan limbah pertanian (pestisida). Hal ini menyebabkan logam berat masuk ke perairan dan terakumulasi dalam sedimen. Aktivitas industri dan transportasi juga berkontribusi terhadap pencemaran ini (Azhar et al., 2012; Malik et al., 2021). Akumulasi Pb pada sedimen dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, mengganggu kehidupan organisme akuatik dan ekosistem perairan serta berpotensi membahayakan kesehatan manusia melalui rantai makanan (Nata & Muslim, 2024).

Kegiatan industri di sekitar perairan Makassar, seperti di Pelabuhan Paotere, PT. Eastern Pearl Flour Mills dan Pelabuhan Soekarno Hatta, berpotensi menjadi sumber pencemaran logam berat. Limbah industri, limbah domestik dan aktivitas pelabuhan dapat mengalir ke perairan dan mengakumulasi logam berat di sedimen (Wardana & Kuntjoro, 2023). Analisis kandungan logam berat pada sedimen sangat penting karena logam ini mudah terakumulasi di dasar perairan. Sedimen berfungsi sebagai media akumulasi logam berat yang mencemari lingkungan, sehingga dapat memberikan tingkat pencemaran di suatu wilayah perairan (Hakim, 2020).

Logam berat kromium (Cr) dan timbal (Pb) dapat mengganggu serta berdampak negatif terhadap ekosistem perairan. Penelitian Wolapa et al. (2022) menunjukkan kandungan Cr pada sedimen 0,01 mg/kg. Oleh karena itu, penelitian dan pemantauan berkelanjutan untuk mengidentifikasi sumber pencemaran dan keberlanjutan ekosistem



1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis kandungan logam kromium (Cr) dan timbal (Pb) pada sedimen di Perairan Pesisir Makassar.

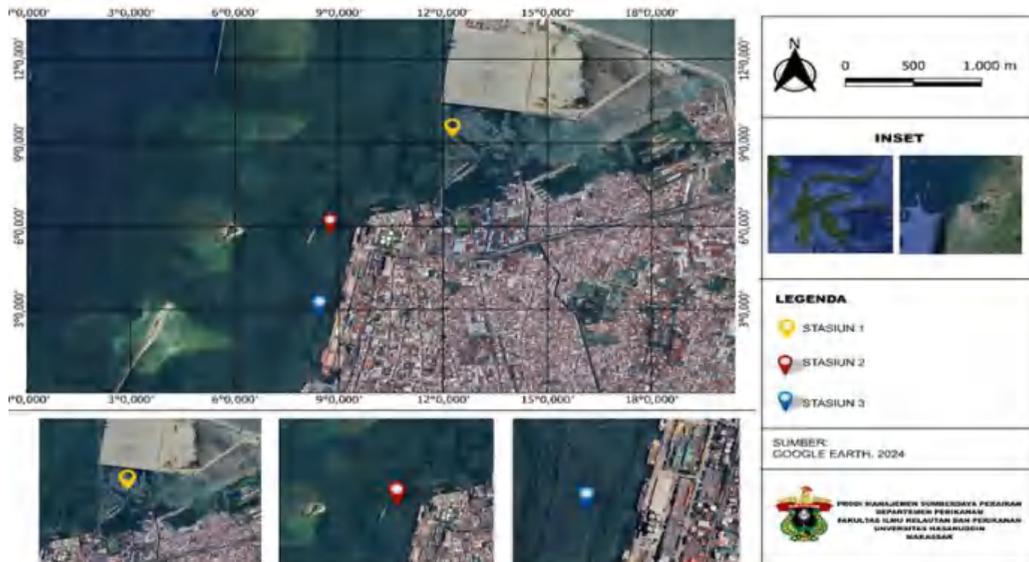
Kegunaan dari penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai tingkat pencemaran logam Cr dan Pb pada sedimen di Perairan Pesisir Makassar yang dapat menjadi dasar untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumberdaya perairan yang berkelanjutan.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juni 2024 yang meliputi studi literatur, pengambilan data di lapangan, analisis sampel dan pengolahan data. Pengambilan data lapangan dilakukan di Perairan Pesisir Makassar (Gambar 1) yang meliputi Pelabuhan Paotere, PT. Eastern Pearl Flour Mills dan Pelabuhan Soekarno Hatta. Analisis sampel dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas Makassar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik koordinat pada lokasi penelitian, *grab sampler* digunakan untuk mengambil sedimen dari dasar perairan, plastik sampel sebagai wadah untuk sedimen, spidol dan label untuk memberi tanda pada plastik sampel di setiap stasiun serta *cool box* sebagai wadah untuk menyimpan semua sampel sebelum dibawa ke laboratorium. AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) untuk mengukur kandungan logam.



in pada penelitian ini yaitu sampel sedimen yang diambil dari ketiga Pelabuhan Potere, PT. Eastern Pearl Flour Mills dan Pelabuhan am berat yang dianalisa meliputi logam berat esensial (Cr) dan esensial (Pb).

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan melakukan studi literatur sebagai kajian awal untuk memahami kondisi lingkungan dan potensi sumber pencemaran di lokasi penelitian. Selanjutnya penentuan metode penelitian serta persiapan alat dan bahan yang akan digunakan saat pengambilan sampel.

2.3.2 Tahap Penentuan Stasiun

Stasiun penelitian ditentukan berdasarkan aktivitas masyarakat dan potensi pencemaran. Stasiun penelitian dibagi menjadi tiga titik stasiun.

1) Stasiun I Pelabuhan Paotere

Pelabuhan Paotere dipilih sebagai lokasi penelitian analisis kandungan logam kromium (Cr) dan timbal (Pb) pada sedimen di perairan pesisir Makassar karena pelabuhan ini lebih banyak digunakan untuk kegiatan perikanan dan transportasi lokal, sehingga aktivitasnya cenderung lebih kecil dan terfokus pada komunitas setempat. Sebagai pelabuhan yang melayani kapal-kapal kecil, Pelabuhan Paotere menjadi pusat bagi nelayan dan pedagang lokal yang membutuhkan akses cepat ke laut. Aktivitas di pelabuhan ini dapat menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari sedimen, seperti limbah dari hasil tangkapan ikan dan penggunaan bahan bakar kapal (Gambar 2).



Gambar 2. Pelabuhan Paotere

2) Stasiun II PT. Eastern Pearl Flour Mills

PT. Eastern Pearl Flour Mills dipilih sebagai lokasi penelitian analisis kandungan logam kromium (Cr) dan timbal (Pb) pada sedimen di perairan pesisir Makassar karena penggilingan tepung yang berpotensi menghasilkan limbah yang berat. Lokasi ini juga strategis, dekat dengan perairan yang sering aktivitas industri, sehingga memungkinkan untuk mengevaluasi terhadap kualitas sedimen dan ekosistem pesisir (Gambar 3).





Gambar 3. PT. Eastern Pearl Flour Mills

3) Stasiun III Pelabuhan Soekarno Hatta

Pelabuhan Soekarno Hatta dipilih sebagai lokasi penelitian analisis kandungan logam kromium (Cr) dan timbal (Pb) pada sedimen di perairan pesisir Makassar karena pelabuhan ini menjadi pusat penghubung untuk rute domestik dan internasional, serta memiliki kapasitas penumpang tertinggi di antara pelabuhan-pelabuhan di Indonesia. Aktivitas di Pelabuhan Soekarno-Hatta meliputi pengiriman barang, transportasi penumpang, dan berbagai kegiatan industri, yang dapat berkontribusi pada pencemaran lingkungan. Pencemaran di pelabuhan ini mungkin lebih kompleks, dengan potensi limbah dari industri dan kapal besar yang beroperasi di area tersebut (Gambar 4).



Gambar 4. Pelabuhan Soekarno Hatta



Sampel

sedimen dilakukan di tiga stasiun. Setiap sampel yang diambil pada un menggunakan *grab sampler* kemudian dimasukkan ke dalam iberi penanda. Setiap stasiun menggunakan satu plastik sampel aat menganalisis sampel. Semua sampel sedimen dari tiga stasiun

disimpan di dalam *cool box* dan dibawa ke Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas Makassar 1).

Grab sampler diturunkan dengan posisi jepitan terbuka hingga mencapai dasar perairan. Setelah proses pengambilan sedimen selesai, *grab sampler* ditarik kembali ke permukaan, dan jepitan akan tertutup secara otomatis sehingga sampel sedimen dapat terambil.

2.3.4 Analisis Logam

Berdasarkan penuntun Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas Makassar 1), sampel sedimen dikeringkan di laboratorium pada suhu ruang dan ditimbang sebanyak 2 gram. Selanjutnya, sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeter dan ditambahkan 20 ml aquades. Proses destruksi dilakukan dengan menambahkan HNO₃ (asam nitrat) dan memanaskan larutan menggunakan hot plate hingga volume sampel menyusut menjadi setengah dari volume awal. Setelah itu, ditambahkan 10 ml HNO₃ dan 3 tetes HClO₄, kemudian sampel dipanaskan hingga mendidih. Setelah proses destruksi selesai, dilakukan pengenceran dengan menambahkan aquades hingga mencapai total volume 50 ml dan sampel disaring menggunakan kertas saring Whatman. Kandungan logam dalam logam sampel diukur menggunakan menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

2.3.4 Pengolahan Data

Analisis sampel dimulai dengan mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang tertentu yang sesuai untuk logam, seperti Cr dan Pb. Setelah mendapatkan nilai absorbansi, langkah selanjutnya adalah membuat kurva kalibrasi dengan menggunakan larutan standar yang memiliki kandungan logam yang diketahui. Dari kurva ini, diperoleh persamaan yang menghubungkan absorbansi dengan kandungan logam. Dengan menggunakan persamaan tersebut, kandungan logam dalam sampel dapat dihitung. Hasil akhir disajikan dalam tabel untuk memudahkan pemahaman.

$$C = \frac{c \times V}{A}$$

Keterangan:

C : Kadar logam dalam sampel (mg/kg)

c : Konsentrasi larutan sampel (true value)

V : Volume penetapan/pengencer (ml)

A : Berat sampel basah (gram)



kan secara deskriptif yakni dengan melakukan pengamatan mengidentifikasi dan mendapatkan informasi tentang kandungan a sedimen di perairan pesisir Makassar. Hasil pengujian dilakukan kan baku mutu yang ditetapkan oleh *Australian and New Zealand Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource of Australia and New Zealand (ARMCANZ)*, 2000.

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Kandungan Logam Cr pada Sedimen

Berdasarkan laporan hasil uji analisis logam Cr yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (Labkesmas Makassar 1) diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji kandungan logam Cr pada sedimen

No	Stasiun	Kandungan Logam Cr (mg/kg)	Standar Baku Mutu (ANZECC ISQG low)
1	Pelabuhan Paotere	< 0,1	
2	PT. Eastern Flour Mills	< 0,1	80 mg/kg
3	Pelabuhan Soekarno Hatta	< 0,1	

Hasil yang diperoleh, semua stasiun pengujian menunjukkan kandungan logam Cr di bawah batas deteksi yaitu < 0,1 mg/kg berarti tidak terdeteksi dengan alat. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan logam Cr di ketiga stasiun berada di bawah standar baku mutu yang ditetapkan dalam *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ)*, 2000 dan masih dalam batas aman.

3.1.2 Kandungan Logam Pb pada Sedimen

Hasil penelitian tentang kandungan logam Pb pada sedimen diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kandungan Pb pada sedimen

No	Stasiun	Kandungan Logam Pb (mg/kg)	Standar Baku Mutu (ANZECC ISQG low)
1	Pelabuhan Paotere	13,12	
2	PT. Eastern Flour Mills	12,93	50 mg/kg
3	Pelabuhan Soekarno Hatta	17,53	

Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan logam Pb semua stasiun pengujian masih di bawah standar baku mutu yang ditetapkan oleh *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ)*, 2000 (National Water Strategy, 2000).



Hasil penelitian tentang kandungan logam kromium (Cr) di Perairan Pesisir Makassar menunjukkan bahwa stasiun pengambilan sampel masih berada di bawah standar

baku mutu yang ditetapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas sedimen di lokasi penelitian tidak terpengaruh oleh pencemaran Cr. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni & Sasongko (2013) yang menemukan kandungan Cr pada sedimen perairan pesisir berada dalam kisaran aman, dengan kandungan yang tidak terdeteksi oleh alat namun hanya terdeteksi pada sampel. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Polapa et al. (2022) menemukan kandungan logam Cr pada sedimen di Perairan Kota Makassar menunjukkan angka yang bervariasi, dengan kandungan tertinggi mencapai 26,65 mg/kg pada tahun 2020. Nilai tersebut telah melewati batas baku mutu yang telah ditetapkan.

Logam Cr memiliki warna abu – abu keperakan yang mengkilap dan cenderung lebih cerah dibandingkan dengan Pb. Cr juga dikenal dengan kemampuannya membentuk lapisan pelindung yang mengkilap dan halus. Logam Cr lebih ringan dibandingkan Pb dengan kepadatan sekitar $7,19 \text{ g/cm}^3$. Logam ini memiliki titik leleh yang sangat tinggi yaitu sekitar 1.907°C yang menjadikan logam ini lebih tahan terhadap panas tinggi. Cr jauh lebih keras dan tahan lama dibandingkan Pb. Cr merupakan salah satu logam yang sangat keras dan tahan terhadap goresan sehingga sering digunakan untuk pelapisan logam lainnya agar lebih tahan lama. Cr lebih banyak digunakan dalam pembuatan baja anti karat, pelapisan logam, industri kimia dan sebagai pewarna karena ketahanan korosinya yang baik.

Sumber pencemaran logam Cr di Perairan Pesisir Makassar sebagian besar berasal dari limbah industri, seperti limbah dari pabrik penyamakan kulit dan pengolahan logam yang mengandung kandungan tinggi. Penelitian oleh Miyenfa et al. (2023) menyimpulkan bahwa logam Cr banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam proses industri penyamakan kulit. Namun, keberadaan Cr dalam limbah yang dihasilkan oleh industri ini dapat menjadi sumber pencemaran karena karakteristik logam ini yang sulit terurai di lingkungan. Akumulasi Cr dalam rantai makanan berpotensi menimbulkan resiko bagi kesehatan.

Kandungan logam Cr di sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan di air. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Hamzah & Pancawati (2013) menekankan bahwa logam berat cenderung terakumulasi pada sedimen, dengan kandungan yang dominan lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan dalam air. Afifudin et al. (2024) juga menyimpulkan bahwa sedimen memiliki permukaan yang besar dan dapat menahan partikel-partikel berbahaya sehingga kontaminan tidak hanya terus melayang di air tetapi tertahan dan terakumulasi di dalamnya.

Keberadaan logam Cr dalam sedimen sering disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembuangan limbah industri, pertambangan dan penggunaan pestisida yang dapat meningkatkan kandungan logam berat ini. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayati et al. (2022) yang juga menyimpulkan bahwa akumulasi logam



dapat terjadi akibat aktivitas manusia, seperti limbah industri dan meningkatkan risiko pencemaran lingkungan.

m sedimen juga dapat berinteraksi dengan berbagai senyawa lain garuhi mobilitas dan bioavailabilitasnya. Proses redoks yang terjadi at mengubah bentuk kromium sehingga mempengaruhi sifat faktor – faktor lain seperti pH, suhu dan keberadaan bahan organik ni logam ini. Penelitian yang dilakukan oleh Milasari (2019)

menyimpulkan bahwa logam berat yang terlarut dalam air dapat berpindah ke dalam sedimen melalui proses ikatan dengan materi organik atau penyerapan langsung oleh partikel sedimen.

Akumulasi Cr dalam perairan dapat mengganggu metabolisme organisme akuatik, menurunkan kualitas air dan mengganggu ekosistem serta kesehatan manusia melalui rantai makanan. Penelitian oleh Pujananto (2020) menyimpulkan bahwa kromium dapat terakumulasi dalam tubuh organisme akuatik yang kemudian dapat masuk ke dalam rantai makanan dan berpotensi meracuni hewan yang lebih tinggi atau manusia yang mengonsumsi ikan atau air yang terkontaminasi. Nuraini et al. (2017) juga menyimpulkan bahwa Cr juga dapat mengubah sifat kimia dan fisik air, menyebabkan penurunan kualitas air yang berdampak pada keberlanjutan ekosistem dan mengurangi potensi perairan untuk digunakan sebagai sumber air minum atau untuk keperluan pertanian.

3.2.2 Logam Pb

Kandungan logam Pb di tiga lokasi stasiun menunjukkan bahwa kandungan logam Pb semua stasiun pengujian masih di bawah standar baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa semua kualitas sedimen di lokasi penelitian masih tercemar ringan. Penelitian ini sejalan dengan yang diperoleh oleh Anwanti et al. (2016) yang menyimpulkan bahwa kandungan Pb di sedimen perairan masih berada di bawah ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan.

Logam Pb memiliki warna abu-abu keperakan atau abu-abu gelap. Saat terpapar udara, Pb akan membentuk lapisan oksida yang berwarna abu-abu kebiruan. Pb memiliki kepadatan yang tinggi yaitu sekitar $11,34 \text{ g/cm}^3$ sehingga menjadi salah satu logam yang lebih berat. Selain itu, Pb memiliki titik leleh yang relatif rendah yaitu sekitar $327,5^\circ\text{C}$ yang membuat logam ini mudah meleleh pada suhu rendah. Pb merupakan logam yang cukup lunak dan rapuh. Meskipun mudah dipotong dan dibentuk, timbal cenderung mudah patah atau retak saat diberikan tekanan. Pb banyak digunakan dalam baterai timbal-asam, pelindung radiasi, pelapisan kabel serta pelapis kaca dan solder, namun penggunaannya terbatas karena sifat toksiknya.

Kandungan logam Pb di Pelabuhan Soekarno Hatta dapat disebabkan oleh aktivitas pelabuhan yang padat, termasuk transportasi laut dan bongkar muat barang, yang berpotensi meningkatkan risiko pencemaran logam berat. Selain itu, limbah dari industri di sekitar pelabuhan yang tidak dikelola dengan baik juga dapat berkontribusi terhadap keberadaan logam Pb. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Noor et al. (2021) menyimpulkan bahwa aktivitas industri termasuk pelabuhan berkontribusi terhadap peningkatan kandungan logam berat Pb di sedimen.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Novitri et al. (2022) menyimpulkan bahwa kandungan Pb pada sedimen di Pelabuhan Soekarno Hatta telah melewati nilai $26,17-89,54 \text{ mg/kg}$. Senyawa Pb yang masuk ke perairan dapat dari batuan yang secara alami mengandung timbal, area parkir kendaraan, debu, pembuangan limbah serta pipa yang mengalirkan air minum (Bakri, 2017). Adanya logam Pb di perairan sebagai sumber seperti tumpahan minyak atau bahan bakar yang digunakan untuk pengisian bahan bakar kapal, pencucian dan pengecatan kapal serta sisa-sisa cat di laut, penggunaan pipa-pipa saluran air yang



mengarah ke laut, serta limbah pertanian dan rumah tangga yang bermuara di perairan sekitar pelabuhan. Logam Pb kemudian akan terlarut dan terakumulasi dalam sedimen yang dapat bertambah seiring waktu.

Kandungan logam Pb juga dapat berasal dari pembuangan limbah yang tidak dikelola dengan baik dari proses produksi dapat mengandung logam berat Pb. Penelitian oleh fernandes et al. (2023) menyimpulkan bahwa pencemaran logam berat, termasuk Pb, sering kali berasal dari aktivitas industri dan limbah yang dihasilkan, yang dapat mencemari lingkungan sekitar, termasuk perairan dan sedimen. Logam berat, termasuk timbal (Pb), cenderung terakumulasi di sedimen dengan kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan dalam air. Hal ini disebabkan oleh proses pelapukan, erosi, dan pembuangan limbah industri yang mengandung timbal.

Limbah yang dihasilkan dari proses industri sering kali mengandung logam berat, termasuk Pb, yang kemudian terakumulasi di sedimen akibat proses sedimentasi. Selain itu, aktivitas transportasi laut dan pembuangan limbah domestik juga dapat menjadi sumber pencemaran logam berat di perairan tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Mustafa et al. (2021) menyimpulkan bahwa kandungan Pb dalam sedimen di perairan yang terpengaruh oleh aktivitas manusia cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lebih jauh dari sumber pencemaran. Adapun penelitian lain oleh penelitian oleh Alisa et al. (2020) menambahkan bahwa akumulasi logam berat Pb dapat meningkatkan potensi risiko bagi organisme akuatik dan rantai makanan.

Akumulasi Pb dalam sedimen dapat berdampak buruk pada ekosistem laut dan berpotensi masuk ke dalam rantai makanan manusia. Penelitian oleh Malik et al. (2021) menyimpulkan bahwa logam Pb yang ada di perairan dapat secara langsung membahayakan kehidupan organisme laut dan secara tidak langsung dapat mengancam kesehatan manusia melalui kontaminasi dalam rantai makanan. Pb memiliki sifat yang mudah terurai sehingga logam ini mudah terakumulasi di lingkungan perairan, sedimen serta dalam tubuh biota laut.

Interaksi logam Pb dengan senyawa lain di dalam sedimen dapat mempengaruhi mobilitas dan bioavailabilitasnya. Proses redoks yang terjadi di sedimen dapat mengubah bentuk timbal, sehingga mempengaruhi sifat toksiknya. Selain itu, faktor-faktor seperti pH, suhu, dan keberadaan bahan organik juga dapat mempengaruhi perilaku timbal dalam sedimen. Penelitian oleh Milasari (2019) menunjukkan bahwa logam berat yang terlarut dalam air dapat berpindah ke dalam sedimen melalui proses ikatan dengan materi organik atau penyerapan langsung oleh partikel sedimen.

Penelitian ini masih perlu dilakukan pemantauan jangka panjang untuk mengidentifikasi tren perubahan kandungan logam berat seiring waktu. Selain itu, perlu dilakukan metode fraksinasi untuk menganalisis bioavailabilitas logam karena dapat memisahkan logam berdasarkan bentuk kimianya, seperti logam bebas, kompleks logam atau terikat pada



... g karena tidak semua bentuk logam memiliki tingkat toksisitas yang
... bentuk tertentu yang dapat diserap oleh organisme. Dengan
... jam yang lebih bioavailable, hal ini dapat menilai potensi dampak
... nancang strategi pengelolaan atau remediasi lingkungan yang lebih
... uga membantu mengidentifikasi sumber polusi logam dan
... g lebih rinci untuk penelitian selanjutnya mengenai interaksi logam
... an organisme.

BAB IV KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kandungan logam kromium (Cr) dan timbal (Pb) pada sedimen di Perairan Pesisir Makassar di ketiga lokasi penelitian masih berada di bawah standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) & Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ)*, 2000.

4.2 Saran

Penelitian selanjutnya menggunakan metode fraksinasi untuk menganalisis logam bioavailabilitasnya dan melakukan pemantauan jangka panjang untuk memahami tren perubahan kandungan logam berat serta mempertimbangkan faktor-faktor eksternal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin, A.F.M., Wulandari, A. and Irawanto, R., 2024. Pencemaran Logam Berat di Air, Sedimen, dan Organisme pada Beberapa Sungai di Pulau Jawa, Indonesia: Tinjauan Literatur. *Environmental Pollution Journal*, 4(1): 958-970.
- Alisa, C. A. G., Albirqi, P., Septyo, M., & Faizal, I. (2020). Kandungan timbal dan kadmium pada air dan sedimen di Perairan Pulau Untung Jawa, Jakarta. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(1): 21-26.
- Anwar, R. (2014). Model Konseptual Pengembangan Wisata Bahari Secara Berkelanjutan di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kota Makassar. *Journal of Tourism Destination and Attraction*, 2(1): 15-26.
- ANZECC & ARMCANZ. (2000). Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. *National Water Quality Management Strategy*, 1(4).
- Azhar, H., Widowati, I., & Suprijanto, J. (2012). Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cd, Cr pada Kerang Semping (*Amusium pleuronectes*), Air dan Sedimen di Perairan Wedung, Demak serta Analisis Maximum Tolerable Intake pada Manusia. *Journal of Marine Research*, 1(2): 35-44.
- Bakri, S. N. (2017). Kandungan Logam Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Organ Kulit, Daging dan Hati Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Pantai Losari Kota Makassar [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Batubara, Y. Y. (2019). Penentuan Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd), Kromium (Cr) dan Raksa (Hg) pada Sedimen di Perairan Teluk Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fernandes, A., Santoso, A., & Widowati, I. (2023). Kandungan logam (Pb) pada Air, Sedimen, dan Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara Granosa*) di Perairan Bandengan, Kabupaten Kendal serta Batas Aman Konsumsi untuk Manusia. *Journal of Marine Research*, 12(1): 27-36.
- Hamzah, F., & Pancawati, Y. (2013). Fitoremediasi Logam Berat dengan menggunakan Mangrove. *Ilmu Kelautan*, 18(4): 203-212.
- Haryani, T. (2023). Penyediaan Bahan Uji Profisiensi untuk Analisis Logam Kromium (Cr) dalam Air Mineral [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Hidayati, N. V., Aziz, A. S. A., Mahdiana, A., & Prayogo, N. A. (2022). Akumulasi Logam Berat Cd pada Matriks Air, Sedimen dan Ikan Nilem (*Osteochilus Hasselti*) di Sungai Tajum Kabupaten Banyumas Jawa Tengah. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 24(2): 174-184.
- Ika, I., Tabril, T., & Said, I. (2012). Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air /ah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara (The ead (Pb) and Iron (Fe) Metals in the Sea Water of Coastal Area of Harbor Subdistrict of North Palu). *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4).
- ., & Willem, I. (2021). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) : dan Sedimen di Perairan Tanggul Soreang Kota Parepare. *Jurnal ia dan Kesehatan*, 4(1): 135-145.



LAMPIRAN



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 1. Hasil uji kandungan logam berat pada sedimen di Pelabuhan Paotere



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
 Labkesmas Makassar 1
 Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 11 Kec. Tamalenna
 Makassar 90245
 0811415655
 www.bbblabkesmasmakassar.go.id

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis
 No : 24014210 / LHU / BBLK-MKS / VI / 2024

Nama Customer : FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10
 Address :
 Jenis Sampel : Sedimen
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 24014210 (PT. IKIPaotere)
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 14 Juni 2024
 Received Date : June 14, 2024
 Tanggal Pengujian : 14 Juni 2024 s/d 01 Juli 2024
 Test Date : June 14, 2024 to July 01, 2024

HASIL PEMERIKSAAN

No No	Parameter Parameters	Satuan Units	Hasil Pemeriksaan Test Result	Spesifikasi Metode Method Specification
1	Chromium VI (Cr ⁶⁺)	µg/g	< 0,1	Spektrofotometri
2	Raksa (Hg)	µg/g	< 0,0005	AAS
3	Tembaga (Cu)	µg/g	12,65	SM APHA 23rd Ed.,3111 B, 2017
4	Timbal (Pb)	µg/g	13,12	SM APHA 23rd Ed.,3113 B, 2017

G catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
 Note : The analytical result are only valid for the tested sample
 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
 The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Laboratorium Penguji Labkesmas Makassar
 This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Labkesmas Makassar

Makassar, 23 Juli 2024
 Ketua Tim Program Layanan,

 dr. IRMAWATI HAERUDDIN
 NIP. 19830228201012001

DP084/BBLK-M - Mk, Rev.3, 15 Februari 2024





Lampiran 2. Hasil uji kandungan logam berat pada sedimen di PT. Eastern Flour Mills



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
Labkesmas Makassar I

Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 11 Kec. Tamalanrea
Makassar 90245
0811415655
www.bblkesmasmakassar.go.id

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis
No : 24014209 / LHU / BBLK-MKS / VI / 2024

Nama Customer : FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
Customer Name :
Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10
Address :
Jenis Sampel : Sedimen
Type of Sample (S) :
No. Sampel : 24014209 (PT. EasternEfem)
No. Sample :
Tanggal Penerimaan : 14 Juni 2024
Received Date : June 14, 2024
Tanggal Pengujian : 14 Juni 2024 s/d 01 Juli 2024
Test Date : June 14, 2024 to July 01, 2024

HASIL PEMERIKSAAN

No No	Parameter Parameters	Satuan Units	Hasil Pemeriksaan Test Result	Spesifikasi Metode Method Specification
1	Chromium VI (Cr ⁶⁺)	µg/g	< 0,1	Spektrofotometrik
2	Raksa (Hg)	µg/g	< 0,0005	AAS
3	Tembaga (Cu)	µg/g	16,44	SM APHA 23rd Ed.,3111 B, 2017
4	Timbal (Pb)	µg/g	17,53	SM APHA 23rd Ed.,3113 B, 2017

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
 Note : The analytical result are only valid for the tested sample
 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
 The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan seijin tertulis Laboratorium Pengujian Labkesmas Makassar I
 This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Labkesmas Makassar I

Makassar, 23 Juli 2024
Ketua Tim Program Layanan,

DR. PRIMAWATY HAERUDDIN
NIP. 19830128201012001

DP084BBLKM - Mks; Rev 3; 15 Februari 2024





Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 3. Hasil uji kandungan logam berat pada sedimen di Pelabuhan Soekarno Hatta



Kemenkes

Kementerian Kesehatan
 Labkesmas Makassar I
 Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 11 Kec. Tamalavea
 Makassar 90245
 0811415655
 www.bblabkesmasmakassar.go.id

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis
No : 24014208 / LHJ / BBLK-MKS / VI / 2024

Nama Customer : **FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN**
 Customer Name :
 Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10
 Address :
 Jenis Sampel : Sedimen
 Type of Sample (S) :
 No. Sampel : 24014208 (Pelabuhan Soeta)
 No. Sample :
 Tanggal Penerimaan : 14 Juni 2024
 Received Date : June 14, 2024
 Tanggal Pengujian : 14 Juni 2024 s/d 01 Juli 2024
 Test Date : June 14, 2024 to July 01, 2024

HASIL PEMERIKSAAN

No	Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi Metode
No	Parameters	Units	Test Result	Method Specification
1	Chromium VI (Cr ⁶⁺)	µg/g	< 0,1	Spektrofotometrik
2	Raksa (Hg)	µg/g	< 0,0005	AAS
3	Tembaga (Cu)	µg/g	15,69	SM APHA 23rd Ed.,3111 B, 2017
4	Timbal (Pb)	µg/g	12,93	SM APHA 23rd Ed.,3113 B, 2017

Catatan : 1 Hasil uji ini berlaku untuk sampel yang diuji
Note : The analytical result are only valid for the tested sample
 2 Laporan hasil uji ini terdiri dari 1 halaman
 The report of analysis consists of 1 page
 3 Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan kecuali secara lengkap dan sesuai tertulis Laboratorium Penguji Labkesmas Makassar I
 This report of analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with their written permission of the testing Laboratory Labkesmas Makassar I

Makassar, 23 Juli 2024
 Ketua Tim Program Layanan,

 dr. IRMAWATI HAERUDDIN
 NIP. 19830228010102001

DP08ABSLKM - Mix; Rev 3; 15 Februari 2024





Lampiran 4. Pengambilan sampel di lokasi penelitian

