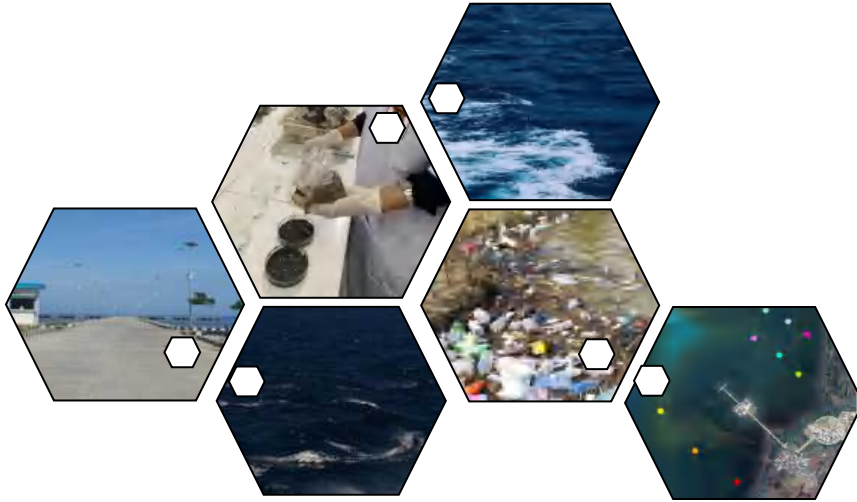


# KAITAN AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DENGAN KARAKTERISTIK SEDIMEN DI PERAIRAN PELABUHAN UNTIA



**DESRIE PHARMAN**

**L011 20 1028**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)**

**KAITAN AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DENGAN  
KARAKTERISTIK SEDIMEN DI PERAIRAN PELABUHAN UNTIA**

**DESRIE PHARMAN**

**L011 20 1028**



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

**FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## HALAMAN PENGANTAR

# KAITAN AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DENGAN KARAKTERISTIK SEDIMEN DI PERAIRAN PELABUHAN UNTIA

DESRIE PHARMAN  
L011 20 1028

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Ilmu Kelautan dan Perikanan

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

KAITAN AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DENGAN  
KARAKTERISTIK SEDIMEN DI PERAIRAN PELABUHAN UNTIA

DESRIE PHARMAN

L011 20 1028

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 09 Agustus 2024 dan  
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada

Program Studi Ilmu Kelautan  
Departemen Ilmu Kelautan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Muh. Ferid Samawi, M.Si.  
NIP. 19650810 199103 1 006

Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si  
NIP. 19690125 199303 1 002

Mengetahui:  
Ketua Program Studi,



Dr. Khalruf Amri, S.T., M.SC.Stud.  
NIP. 19690706 199512 1 002



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Kaitan Akumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) dengan Karakteristik Sedimen di Perairan Pelabuhan Untia" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si. sebagai dosen pembimbing pendamping. Karya ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi. 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, 09 Agustus 2024



**Desrie Pharman**

NIM. L011 20 1028



## UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi ini tentu tidak lepas dari dukungan, bimbingan, motivasi, bantuan serta masukan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan apresiasi ucapan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, terima kasih untuk Perempuan hebat **Almh. Nurjurika Kendenan** yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, mendukung dan memperjuangkan apapun demi membahagiakan anak – anaknya. Terima kasih karena telah memberikan cinta yang begitu besar dan tulus untuk penulis. Terima kasih karena di akhir hidupmu masih memikirkan kehidupan anak – anakmu, love you and i miss you mom Al-Fatihah. Terima kasih untuk laki – laki hebat **Suparman** yang relah kehilangan banyak waktu dengan keluarganya, mempertaruhkan nyawanya demi memenuhi keinginan dan kebutuhan serta membahagiakan keluarganya.
2. Bapak **Dr. Ir. Muh. Farid, M.Si.** selaku pembimbing utama dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.** selaku pembimbing pendamping yang penuh dengan kesabaran dalam membimbing dan memberikan ide, saran, dukungan arahan kepada penulis, serta memberikan bimbingan mulai tahap penyusunan proposal, penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini, sehingga penulis dapat mengerjakan skripsi ini dengan baik hingga selesai.
3. Ibu **Prof. Dr. Nurjannah Nurdin, S.T., M.Si.** selaku tim penguji serta Dosen Penasehat Akademik dan Bapak **Hendra Hasim, S.Kel., M.Si.** selaku tim penguji yang telah memberikan nasehat, dukungan, saran dan kritik yang membangun sebagai pelengkap dalam menjalankan penelitian penyusunan skripsi ini.
4. Dosen pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah Ikhlas mendidik dan memberikan banyak ilmu yang sangat berguna untuk kedepannya bagi penulis.
5. Seluruh staf pegawai Departemen Ilmu Kelautan dan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah membantu penulis selama proses administrasi penyusunan skripsi penulis.
6. Ketiga adik saya **Sritney Pharman, Three Noparie Pharman, dan Ar'Rahman Pharman** terima kasih telah menjadi motivasi dan penghibur penulis saat berada di rumah walaupun kadang menyebalkan.
7. Teman – teman yang telah membantu penelitian di lapangan, yaitu **Ghufran ar Muhammadiyah, Alva Alvi Nu' Maa Hartono, Ichsan Nugraha, Muh. Azizir Furkhan dan Firah Natahsya.**

ngan **"IQ GEN" Anggi Angraeni Puspitasari, Aulia Emayanti Burhanuddin, Firah Natahsya, Najla Shabrina Basar, Putri bila Putri Syania, Samsinar** yang selalu memberikan banyak an, motivasi, semangat, hiburan dan selalu menemani penulis aupun duka selama penulis menjalani masa kuliah.



9. Teman seperjuangan SMA “**Malaikat Surga**” **Adel, Adila, Aini, Kadria, Putri, Sasa** yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi serta semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman seperjuangan SMP “**Bingbing**” **April, Cantika, Dinda, Puput, Valen** yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi serta semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh teman – teman **OCEAN** yang telah memberikan bantuan yang besar dari mulai ombak hingga masa akhir studi penulis.
12. Teman – teman **Bahtera Biru** yang telah memberikan banyak pengalaman dalam setiap kegiatan sedari awal kepengurusan hingga akhir kepengurusan.
13. Teman – teman **KKN Gel.111 Pengembangan Produk Lokal Pangkep, Kelurahan Sibatua Kak Rifqi, Yadi, Alif, Muadz, Aul, Annisa** yang telah berbagi cerita dan pengalaman hidup sosial kepada penulis.
14. Kepada semua pihak yang telah membantu namun tidak sempat disebutkan satu per satu dengan tumpuan harapan semoga Allah SWT membalas segala budi baik pada pihak yang telah membantu dan semuanya menjadi pahala ibadah.
15. **Ghufran ar Muhammadiyah** yang telah memberikan banyak semangat, motivasi dan bantuan kepada penulis. Memberikan kontribusi banyak dalam segala hal baik meluangkan waktu, tenaga dan pikiran. Menemani penulis disaat suka maupun duka dan telah menjadi tempat bertukar cerita bagi penulis sampai akhir masa studi.
16. Terakhir untuk saya sendiri **Desrie Pharman** kamu kuat. Untuk alasan apapun itu kamu harus yakin dan percaya bahwa apa yang kamu alami tidak akan pernah melampaui batas kemampuanmu. Terima kasih telah bertahan sampai hari ini. Terima kasih juga sudah berjuang selama ini. Terima kasih sudah menjadi pribadi yang mungkin belum cukup baik dalam menjalani hidup, semoga kedepannya bisa menjadi pribadi yang lebih baik, lebih sabar, dan lebih tabah. Terima kasih sudah kuat dan pantang menyerah dalam menjalani masa perkuliahan yang begitu banyak cobaan dimulai dari ditinggalkan oleh orang – orang tercinta yang membuat penulis begitu terpukul. Terakhir terima kasih sekali lagi untuk diri sendiri tetap menjadi pribadi yang baik dan tetap menjadi diri sendiri, berbahagialah.

Penulis,



Desrie Pharman



## ABSTRAK

DESRIE PHARMAN. **Kaitan Akumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) dengan Karakteristik Sedimen di Perairan Pelabuhan Untia** (dibimbing oleh Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si).

**Latar Belakang.** Pencemaran merupakan proses masuknya organisme, zat, energi dan bahan lain ke dalam perairan atau berubahnya kondisi perairan akibat kegiatan manusia atau proses alam. Pencemaran logam berat di perairan berdampak pada organisme perairan dan juga manusia. Dampak pencemaran logam berat terhadap organisme melalui rantai makanan. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh manusia juga berbahaya bagi kesehatan, dapat menghambat kerja enzim sehingga metabolisme tubuh terganggu, menyebabkan kanker dan mutasi. **Tujuan** penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi logam kadmium, karakteristik sedimen dan hubungan antara akumulasi logam Cd dengan karakteristik sedimen serta parameter oseanografi. Penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi penentuan stasiun, pengambilan sampel sedimen dan pengambilan parameter lingkungan. Dari hasil penelitian, ditemukan logam kadmium pada sedimen, rata-rata ukuran butir, data parameter lingkungan. **Kesimpulan.** Nilai rata-rata logam pada masing-masing stasiun adalah 0,0404, 0,0375 dan 0,0346 mg/kg. Jenis sedimen yang paling dominan adalah pasir berlumpur. Hasil uji korelasi konsentrasi logam berat kadmium (Cd) dan kecepatan arus berkorelasi negatif.

Kata kunci: Pencemaran, Logam Kadmium, Sedimen, Pelabuhan Untia





## ABSTRACT

DESRIE PHARMAN. **The Relationship between Accumulation of Heavy Metal Cadmium (Cd) and Sediment Characteristics in Untia Port Waters** (guided by Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. and Prof. Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si).

**Background.** Pollution is the process of the entry of organisms, substances, energy and other materials into waters or changes in water conditions due to human activities or natural processes. Heavy metal pollution in waters has an impact on aquatic organisms and also humans. The impact of heavy metal pollution on organisms through the food chain. Heavy metals that enter the human body are also harmful to health, can block the work of enzymes so that the body's metabolism is disrupted, causing cancer and mutations. **The aim** of research is determine to determine the concentration of cadmium metal, sediment characteristics and the relationship between Cd metal accumulation and sediment characteristics and oceanographic parameters. This study is broadly divided into station determination, sediment sampling and environmental parameter collection. From the results of the study, cadmium metal was found in sediment, average grain size, environmental parameter data. **Conclusion.** The average value of metals at each station is 0.0404, 0.0375 and 0.0346 mg/kg. The most dominant type of sediment is muddy sand. The results of the correlation test of the concentration of heavy metal cadmium (Cd) and current speed are negatively correlated.

Keywords: Pollution, Cadmium Metal, Sediment, Untia Port





<b>3.3 Karakteristik Sedimen di Perairan .....</b>	<b>13</b>
3.3.1 Ukuran Butir Sedimen .....	13
<b>3.4 Parameter Oseanografi.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5 Korelasi Logam Kadmium (Cd) dengan Karakteristik Sedimen dan Parameter Oseanografi.....</b>	<b>15</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>16</b>
<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1. Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Sedimen .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2. Karakteristik Sedimen.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3. Hasil Uji Korelasi Logam Kadmium (Cd) dengan Karakteristik Sedimen dan Parameter Oseanografi.....</b>	<b>19</b>
4.3.1. Ukur Butir Sedimen .....	19
4.3.2. pH Sedimen.....	20
4.3.3. Potensial Redoks (Eh) Sedimen .....	20
4.3.4. Bahan Organik Total (BOT) Sedimen .....	20
4.3.5. Suhu .....	21
4.3.6. Salinitas .....	21
4.3.7. Kecepatan Arus.....	21
<b>BAB V .....</b>	<b>23</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Kesimpulan .....</b>	<b>23</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>24</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>27</b>



**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor urut</b>	<b>Halaman</b>
1. Alat dan Bahan di Lapangan.....	4
2. Alat dan Bahan di Laboratorium .....	5
3. Ukuran Butir Sedimen Berdasarkan Skala Wenworth .....	7
4. Standar Baku Mutu Logam Berat Kadmium Pada Sedimen di Beberapa Negara (Syahminan et al., 2015). .....	10
5. Hasil Analisis ANOVA Konsentrasi Logam (Cd) .....	13
6. Hasil Analisis Karakteristik Sedimen.....	14
7. Hasil Korelasi Logam Kadmium dengan Karakteristik Sedimen dan Parameter Oseanografi .....	15



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor urut</b>	<b>Halaman</b>
1. Peta Lokasi Penelitian .....	4
2. Pengukuran Salinitas.....	8
3. Pengukuran Derajat Keasaman .....	8
4. Pengukuran Potensial Redoks.....	9
5. Rata - Rata Konsentrasi Logam Kadmium (Cd) .....	12
6. Peta Sebaran Konsentrasi Logam Kadmium di Perairan Pelabuhan Untia .....	12
7. Jenis Tekstur Sedimen .....	13
8. Peta Sebaran Parameter Oseanografi.....	14
13. Jenis - Jenis Sedimen.....	18



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor urut</b>	<b>Halaman</b>
1. Data Hasil Uji One-Way ANOVA .....	27
2. Data Ukuran Butir Sedimen Menggunakan Software Gradistat .....	28
3. Hasil Analisis Jenis Sedimen dengan Software Gradistat .....	31
4. Pengukuran Parameter Oseanografi di Perairan Pelabuhan Untia .....	31
5. Hasil Uji Korelasi Pearson Logam Kadmium dengan Karakteristik Sedimen dan Parameter Oseanografi.....	32
6. Data Parameter Oseanografi di Lokasi Penelitian .....	33
7. Data Bahan Organik Total di Lokasi Penelitian .....	34
8. Data Logam Kadmium (Cd) di Lokasi Penelitian .....	35
9. Dokumentasi Pengambilan Sampel Lapangan.....	36
10. Dokumentasi Analisis Sampel di Laboratorium .....	37



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pencemaran merupakan proses masuknya organisme, zat, energi dan material lain ke dalam perairan atau perubahan kondisi air akibat aktivitas manusia atau proses alamiah, yang mengakibatkan kualitas air menurun oleh senyawa anorganik, termasuk logam yang berbahaya bagi lingkungan dan juga manusia (Abidin *et al.*, 2016). Kawasan pesisir saat ini telah mengalami pencemaran. Aktivitas manusia merupakan salah satu penyebabnya berupa kegiatan industri, pelabuhan, perhotelan, pariwisata bahari dan rumah tangga yang dapat menyebabkan masuknya limbah ke dalam ekosistem perairan salah satunya logam berat. Logam berat adalah senyawa yang mempunyai massa jenis yang lebih tinggi. Adanya logam berat disuatu lingkungan berasal dari proses alami seperti pelapukan kimiawi dan hasil aktivitas manusia terutama dari hasil limbah buangan industri dan juga rumah tangga (Herawati, 2022).

Pencemaran Logam berat di perairan memberikan dampak terhadap organisme perairan dan juga manusia. Salah satu dampaknya adalah kematian organisme perairan. Kandungan logam berat yang tinggi dapat membahayakan organisme perairan (Rochyatun & Rozak, 2007). Logam berat yang masuk ke tubuh manusia juga berbahaya untuk kesehatan. Logam berat dapat menghalangi kerja enzim sehingga metabolisme tubuh terganggu, menyebabkan kanker dan mutasi. Beberapa logam berat yang sangat berbahaya bagi manusia antara lain timbal, tembaga, merkuri, kadmium, dan krom (Pratiwi, 2020).

Pada saat logam berada di lingkungan perairan dan sebelum diserap oleh biota, logam akan berpartisipasi antara fase cair dan fase padat yang selama proses partisi tersebut sangat dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia perairan. Studi tentang bioavailabilitas logam di perairan menunjukkan bahwa logam dalam bentuk ion bebas yang sangat mudah diserap oleh biota. Pada saat logam berada pada fase solid, yaitu di sedimen, logam akan berpartisipasi pada fraksi-fraksi geokimia di sedimen, yang pada akhirnya akan menentukan bioavailabilitasnya bagi biota. Fraksi geokimia yang bioavailable di sedimen akan menentukan seberapa besar logam akan terserap oleh organisme, bioakumulasinya dan dampak toksisitasnya pada organisme (Werorilangi *et al.*, 2019).

Logam berat tertentu, seperti As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Pb, dan Zn, dianggap sebagai polutan penting dalam lingkungan alami karena tingkat toksisitas, kemampuannya untuk mengakumulasi dalam bentuk (Pratiwi *et al.*, 2019). Pencemaran logam berat dalam sistem perairan yang mengkhawatirkan dan telah menjadi masalah yang mendesak (Pratiwi *et al.*, 2019), terutama di negara-negara sedang berkembang seperti Indonesia.

Salah satu kota di Indonesia timur yang letaknya berada di Kalimantan memiliki luas wilayah yaitu 175,77 km<sup>2</sup>. Letak geografis kota



Makassar 119°24'17,38" BT dan 5°8'6,19" LS. Kota Makassar memiliki 15 kecamatan dengan penduduk sebanyak 1.469.601 jiwa yang dihuni oleh penduduk dengan aneka ragam pekerjaan serta karakteristik yang berbeda – beda, baik yang ada di wilayah pesisir, pulau atau daratan. Salah satu wilayah pesisir yang ada Kota Makassar yaitu Kelurahan Untia yang sering disebut sebagai Desa Nelayan karena sebagian besar penduduknya memiliki pekerjaan sebagai nelayan (Massiseng & Ummung, 2019). Desa nelayan Untia menjadi target lokasi penelitian dikarenakan lokasi ini masuk dalam Kawasan pesisir dengan berbagai aktivitas disekitarnya.

Aktivas manusia dan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi mengakibatkan bertambahnya sampah. Bukan cuman itu, di sekitar pelabuhan untia terjadi aktivitas kapal yang berlalu – lalang dan banyak aktivitas manusia yang berlangsung di darat berdampak pada perairan, misalnya limbah yang dibuang langsung kelaut ataupun korosi kapal yang terjadi menyebabkan pencemaran logam (Patang *et al.*, 2018). Hal tersebut dapat membuat dampak yang buruk bagi perairan, ekosistem dan manusia, bukan hanya aktivitas manusia aktivitas yang ada di pelabuhan juga dapat mencemari lingkungan perairan.

Aktivitas yang ada di sekitar pelabuhan mampu menurunkan kualitas perairan, tingginya aktivitas kapal dapat menghasilkan limbah yang dapat mengganggu kehidupan organisme di dalamnya. Limbah dari buangan minyak ke laut atau korosi kapal yang mengandung unsur logam berat kadmium, tumpahan dari minyak tersebut dapat menempel ataupun menumpuk pada sedimen dan mengakibatkan kematian organisme yang ada di perairan (Surya, 2014).

Dampak dari pencemaran logam berat terhadap organisme melalui dari rantai makanan. Logam berat di perairan akan mengendap pada dasar perairan yang membentuk sedimen dan hal ini akan menyebabkan biota laut mencari makanan di dasar perairan (udang, kerang, kepiting) yang memiliki peluang besar untuk terkontaminasi logam berat dan masuk ke dalam jaringan tubuh biota (Setiawan, 2015).

Sedimen adalah lapisan bawah yang melapisi sungai, danau, reservoir, teluk, muara, dan lautan. Pada umumnya logam-logam berat yang terdekomposisi pada sedimen tidak terlalu berbahaya bagi makhluk hidup perairan, tetapi oleh adanya pengaruh kondisi akuatik yang bersifat dinamis seperti perubahan pH menyebabkan logam – logam yang terendapkan dalam sedimen terionisasi ke perairan. Hal inilah yang merupakan bahan pencemar dan akan memberikan sifat toksik terhadap organisme hidup bila ada dalam jumlah yang berlebih (Siaka, 2008). Akumulasi logam Cd sangat terkait dengan karakteristik sedimen terkait tekstur atau

ukuran partikel sedimen, kandungan karbon organik, dan kondisi oksidasi reduksi sedimen yang mengandung jumlah mineral dan karbon organik yang tinggi mengakibatkan akumulasi logam lebih tinggi, karena senyawa – senyawa organik dapat mengikat logam (Najamuddin, 2020).

Oleh karena itu di atas maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui akumulasi logam berat kadmium (Cd) dengan karakteristik sedimen di Kelurahan Untia Kota Makassar, Sulawesi Selatan.





## 1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui konsentrasi logam kadmium (Cd) pada sedimen di perairan Pelabuhan Untia.
2. Mengetahui karakteristik sedimen di perairan Pelabuhan Untia.
3. Menganalisis hubungan akumulasi logam Cd dengan karakteristik sedimen dan parameter oseanografi di perairan Pelabuhan Untia.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada sedimen sebagai indikator pencemaran perairan.

