

**SKRIPSI**

**SEBARAN LOGAM KADMIUM (Cd) PADA SEDIMEN DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN KONSENTRASI BAHAN ORGANIK  
TOTAL DI MUARA SUNGAI TALLO**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**LIANA NAYNA PUTRI RUSTAM PASANG TIRI**

**L011 19 1155**



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

**2023**

**SEBARAN LOGAM KADMIUM (Cd) PADA SEDIMEN DAN  
HUBUNGANNYA DENGAN KONSENTRASI BAHAN ORGANIK  
TOTAL DI MUARA SUNGAI TALLO**

**LIANA NAYNA PUTRI RUSTAM PASANG TIRI  
L011191155**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### SEBARAN LOGAM KADMIUM (Cd) PADA SEDIMEN DAN HUBUNGANNYA DENGAN KONSENTRASI BAHAN ORGANIK TOTAL DI MUARA SUNGAI TALLO

Disusun dan diajukan oleh


**LIANA NAYNA PUTRI RUSTAM PASANG TIRI**


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Maret 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


  
Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si  
NIP. 19650810 199103 1 006

  
Dr. Ir. Abd. Rasid J., M.Si  
NIP. 19660303 199103 1 004

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu Kelautan



  
Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud  
NIP. 19690706 199512 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Liana Nayna Putri Rustam Pasang Tiri  
NIM : L011191155  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul:

**“Sebaran Logam Kadmium (Cd) Pada Sedimen dan Hubungannya dengan  
Konsentrasi Bahan Organik Total di Muara Sungai Tallo”**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 Maret 2023

Yang Menyatakan,



**Liana Nayna Putri Rustam P**  
**L011 19 1155**

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Liana Nayna Putri Rustam Pasang Tiri  
NIM : L011191155  
Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 24 Maret 2023

Mengetahui,  
Ketua Departemen Ilmu Kelautan



Dr. Khairul Amri, ST., M.Sc.Stud  
NIP. 19690706 199512 1 002

Penulis



Liana Nayna Putri Rustam P  
L011 19 1155

## ABSTRAK

**LIANA NAYNA PUTRI RUSTAM PASANG TIRI** L011 19 1155. “Sebaran Kandungan Logam Kadmium (Cd) pada Sedimen dan Hubungannya dengan Konsentrasi Bahan Organik Total di Muara Sungai Tallo” dibimbing oleh **MUHAMMAD FARID SAMAWI** sebagai Pembimbing Utama dan **ABD. RASYID J** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Muara Sungai Tallo dimanfaatkan secara maksimal untuk transportasi air dan kegiatan industri. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan adanya pencemaran logam pada perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran konsentrasi logam kadmium (Cd) dan hubungannya dengan bahan organik total di muara Sungai Tallo, Kota Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - Desember 2022. Pengambilan data dilakukan pada 12 titik yang berbeda. Parameter oseanografi fisika dan kimia pada penelitian ini yaitu, Suhu, Salinitas, Kecepatan arus, Derajat keasaman (pH), Potensial Redoks (Eh) dan Bahan Organik Total. Nilai konsentrasi logam Cd tertinggi yakni (0,037 ppm) pada titik 2 dan nilai konsentrasi terendah yakni (0,001 ppm) pada titik 8, 11 serta 12. Berdasarkan hasil yang didapatkan, konsentrasi Cd pada sedimen di lokasi pengamatan tidak melewati standar baku mutu yang ditetapkan oleh ANZECC and ARMCANZ (2000) untuk Cd pada sedimen yaitu 1,5 ppm. Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana menunjukkan bahwa hubungan konsentrasi logam Cd dengan bahan organik total memiliki korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya akumulasi logam Cd di sedimen Sungai Tallo sangat di pengaruhi oleh konsentrasi bahan organik.

**Kata Kunci** : *Kandungan Logam Berat; logam kadmium (Cd); Sedimen; Bahan Organik Total; Parameter oseanografi*

## ABSTRACT

**LIANA NAYNA PUTRI RUSTAM PASANG TIRI** L011 19 1155. “*Distribution of Cadmium (Cd) Content in Sediments and Its Relationship to Total Organic Matter Concentration in the Tallo Estuary*” supervised by **MUHAMMAD FARID SAMAWI** as Main Advisor and **ABD. RASYID J** as Member Advisor.

---

---

*Tallo estuary is optimally utilized for water transportation and industrial activities. These activities can cause metal pollution in the waters. This study aims to determine the distribution of cadmium metal (Cd) concentrations and their relationship with total organic matter at the mouth of the Tallo River, Makassar City. This research was carried out in June - December 2022. Data collection was carried out at 12 different points. The physical and chemical oceanographic parameters in this study were temperature, salinity, current velocity, degree of acidity (pH), redox potential (Eh) and total organic matter. The highest concentration value of Cd metal was (0.037 ppm) at point 2 and the lowest concentration value was (0.001 ppm) at points 8, 11 and 12. Based on the results obtained, the concentration of Cd in the sediment at the observation site did not exceed the quality standards set by the ANZECC and ARMCANZ (2000) for Cd in sediments, namely 1.5 ppm. Based on the results of a simple linear regression test, it showed that the relationship between Cd metal concentration and total organic matter had a correlation ( $r$ ) of 0,9 This indicated that the high accumulation of Cd metal in Tallo River sediments was strongly influenced by organic matter concentrations.*

**Keywords** : Heavy Metal Content; cadmium metal (Cd); sediment; Total Organic Ingredients; Oceanographic parameters

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan juga sesuai waktunya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sebaran Logam Kadmium Pada Sedimen Dan Hubungannya Dengan Konsentrasi Bahan Organik Total Di Muara Sungai Tallo”. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya tantangan yang dihadapi dan tidak lepas dari sumbangsih dari berbagai pihak baik berupa kritikan dan saran yang tentunya membangun. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang tua tercinta Ayahanda **Rustam Pasangtiri** dan Ibunda **Nur Diana** atas didikan dan curahan limpahan kasih sayang, doa dan nasehat yang selalu setia diberikan kepada penulis. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada Adik **Kayla Nayna Putri Rustam Pasang Tiri** dan **Muhammad Al-Fatih Pasang Tiri** yang selalu memberikan semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. **Dr. Ir. Abd. Rasyid J, M.Si** selaku Dosen Penasehat Akademik dan pembimbing pendamping yang selalu memberikan arahan, nasehat dan dukungan kepada penulis.
3. **Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si** selaku pembimbing utama yang berkontribusi besar dalam penyelesaian skripsi ini, baik dalam hal kritikan dan saran beliau yang membangun dan senantiasa memberikan arahan yang positif dalam penyelesaian skripsi ini.
4. **Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M. Sc.** dan **Dr. Widyastuti, S.Kel** selaku penguji yang memberikan saran dan kritiknya terhadap penyusunan skripsi serta banyak memberikan ilmu dan berkontribusi terhadap penyelesaian skripsi ini.
5. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Bapak **Safuruddin, S.Pi MP., Ph.D**, Ketua Program Studi Ilmu Kelautan Bapak **Dr. Khairul Amri, ST, M.Sc.Stud** Beserta seluruh dosen dan staf pegawai yang telah memberikan sebagian ilmu dan membantu dalam pengurusan penyelesaian skripsi ini.
6. Tim lapangan Nurul Afta, Indra, Rafa, Kiran, Memed, Dito, dan Ade yang telah ikhlas membantu dalam pengambilan data lapangan dan berkontribusi besar dalam penyelesaian skripsi.



7. Seluruh teman-teman (MARIANAS) Kelautan UNHAS Angkatan 2019 terkhusus Ade Ayu, Kurnia Awalia, Vicha Nurfatikah, Sherin Dwi, Nurul Afta, Irmayanti Agian, Athilla Azzahra, Zulaeha, Besse Darmawati, Nurul Muafiah, Fahira Amaliya, Andi Mahda Kirana, Rafa Muhammad, Muhammad Bagas, Arif Rahmanul, Ahmad, Nahrawi Udharaja, Azhar Firdaus dan A. Ahmad Dito, yang telah memberikan bantuan yang besar terhadap penyelesaian studi penulis dan penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman KKN Tematik Pengelolaan Sampah Plastik posko Maros, terkhusus Nur Hajra Zahira, Fahira Amaliya dan Alif Muqorabbin yang telah memberikan dan membagikan pengalaman hidup sosial kepada penulis.
9. Nurul Muafiah dan Andi Mahda Kirana yang senantiasa selalu membantu serta menghibur penulis.
10. Nn, Rahma, Shafa, Kamilah dan Safira yang telah memberikan banyak *support* dan mendengarkan keluh kesah penulis sedari awal perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
11. Muh. Syuhdi Ilham yang telah berkontribusi banyak dalam penyusunan skripsi ini, baik meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan moril kepada penulis.
12. Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) yang telah memberikan banyak masukan dan berbagai pengalaman dalam setiap kegiatan sedari awal perkuliahan hingga akhir masa studi penulis.
13. Kepada semua pihak yang telah membantu namun tidak sempat disebutkan satu per satu dengan tumpuan harapan semoga Allah SWT membalas segala budi baik para pihak yang telah membantu dan semuanya menjadi pahala ibadah.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan karena masih terbatasnya pengalaman dan ilmu yang dimiliki. Tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan semoga Allah SWT selalu memberikan Rahmat dan Hidayah -Nya kepada kita semua, Aamiin.

Makassar, 24 Maret 2023  
Penulis,



Liana Nayna Putri Rustam P

## BIODATA PENULIS



**Liana Nayna Putri Rustam Pasang Tiri** lahir di Jakarta, 04 Februari 2002 yang merupakan putri sulung dari **Rustam Pasangtiri** dan **Nur Diana**. Penulis menempuh pendidikan di SDN 07 Rorotan pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan di MTSN 5 Jakarta pada tahun 2013, selanjutnya menempuh pendidikan di MAN 5 Jakarta pada tahun 2016 dan diterima sebagai Mahasiswa Prodi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN pada tahun 2019.

Selama bekuliah, penulis aktif dalam organisasi internal kampus Keluarga Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan (KEMAJIK FIKP-UH) dan pernah memegang jabatan sebagai Koordinator Departemen Dana dan Usaha KEMAJIK FIKP-UH periode 2021-2022. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi eksternal kampus *Triangle Diving Club* dan pernah memegang jabatan sebagai Anggota Departemen *Tourism* periode 2021-2022, Anggota Departemen *Public Relation* periode 2022-2023. Di bidang akademik, penulis pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Oseanografi Kimia pada tahun 2022.

Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di Universitas Hasanuddin, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Gelombang 109 di Kecamatan Maros Baru, Kota Maros pada tahun 2023.

Adapun untuk memperoleh gelar sarjana, penulis melakukan penelitian dengan judul “**Sebaran Logam Kadmium (Cd) Pada Sedimen dan Hubungannya dengan Konsentrasi Bahan Organik Total di Muara Sungai Tallo**” pada tahun 2023 yang dibimbing oleh Dr. Ir. Muhammad. Farid Samawi, M.Si selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Abd. Rasyid J, M.Si selaku pembimbing anggota.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	16
A. Latar Belakang .....	16
B. Tujuan dan Kegunaan .....	17
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	18
A. Logam Berat .....	18
B. Logam Kadmium (Cd) .....	18
1. Karakteristik Logam Kadmium .....	18
2. Sumber Logam Kadmium .....	18
C. Sedimentasi .....	19
D. Kandungan Logam Dalam Sedimen .....	19
E. Parameter Lingkungan .....	20
1. Bahan Organik Total (BOT) .....	20
2. Kecepatan Arus .....	20
3. Suhu .....	20
4. Salinitas .....	21
5. Derajat Keasaman (pH) .....	21
6. Potensial Redoks (Eh) .....	21
F. Kondisi Lokasi Penelitian .....	21
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	23
A. Waktu dan Tempat .....	23
B. Alat dan Bahan .....	23
C. Prosedur Penelitian .....	24
1. Tahap Pengambilan Sampel Sedimen .....	24

2. Pengukuran Parameter Lingkungan .....	25
D. Analisis Data .....	27
<b>IV. HASIL</b> .....	<b>28</b>
A. Gambaran Umum Lokasi.....	28
B. Konsentrasi dan Sebaran Logam Cd pada Sedimen .....	28
C. Konsentrasi dan Sebaran Bahan Organik Total pada Sedimen.....	29
D. Hubungan Logam Kadmium (Cd) dengan Bahan Organik Total.....	31
E. Parameter Oseanografi .....	31
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
A. Hubungan Logam Kadmium (Cd) dengan Bahan Organik Total.....	33
B. Konsentrasi Logam Pada Sedimen .....	33
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>36</b>
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Peta Lokasi Penelitian di Perairan Muara Sungai Tallo .....	23
Gambar 2 . Nilai Kandungan Logam Cd.....	28
Gambar 3 . Peta Sebaran Spasial Logam Cd pada Sedimen di Muara Sungai Tallo.....	29
Gambar 4 . Nilai Konsentrasi BOT pada Sedimen.....	30
Gambar 5 . Peta Sebaran Spasial BOT di Muara sungai Tallo. ....	30
Gambar 6 . Hubungan Cd dengan Bahan Organik Total.....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Alat dan Bahan .....	23
Tabel 3 . Hasil Pengukuran parameter Oseanografi .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 . Data Kecepatan Arus di Lokasi Penelitian .....	42
Lampiran 2 . Data Hasil Analisis Kandungan BOT pada Sedimen.....	43
Lampiran 3 . Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana .....	44
Lampiran 4 . Dokumentasi Pengukuran Parameter di Lapangan .....	45
Lampiran 5 . Dokumentasi Analisis di Laboratorium .....	47

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Wilayah pesisir kota Makassar merupakan daerah dengan jumlah penduduk yang cukup tinggi. Wilayah pesisir kaya akan sumber daya dan memiliki nilai ekonomi tinggi, seperti pelabuhan, kawasan industri, rekreasi, dan pariwisata. Berbagai aktivitas manusia yang berlangsung di darat berdampak pada perairan, misalnya limbah yang dibuang melalui sungai akan mengalir ke laut

Aliran Sungai Tallo dimanfaatkan secara maksimal untuk transportasi air, industri wisata, aset air, dan budidaya sektor perikanan. Tentunya akan menjadi kekhawatiran khusus di posisi zona laut hidroponik serta area tangkap di sekitar muara sungai. Pencemaran yang terjadi umumnya disebabkan oleh berbagai macam penyebab, didominasi oleh kawasan tinggal disekitarnya serta buangan limbah perusahaan yang berada disekitar aliran sungai (Jais *et al.*, 2020). Beberapa permukiman, pertambakan dan pertanian di sekitaran Sungai Tallo dapat menghasilkan pencemaran berupa logam kadmium, yang dimana logam ini bisa memicu beberapa kondisi abnormal pada tubuh manusia seperti, kerusakan jantung, hati, paru-paru, ginjal, tulang, mutagenesis, kanker hingga menyebabkan kematian pada manusia (Sutrisno & Kuntastyuti, 2017).

Muara sungai adalah bagian hilir sungai yang langsung berhubungan dengan laut yang memiliki fungsi sebagai pengeluaran atau pembuang debit air sungai yang datang dari hulu. Disisi lain muara sungai juga dimanfaatkan sebagai media keluar masuknya kapal nelayan (Hamdini & Kasman, 2017). Adanya kapal nelayan di muara menghasilkan limbah cair dan padat dari pencucian kapal, pendinginan mesin dan pembuangan sampah yang dapat mempengaruhi kondisi oseanografi di sekitar muara yang menyebabkan meningkatnya kadar bahan organik dan anorganik diperairan, Selain bahan organik, salah satu faktor pencemaran di perairan adalah logam. Senyawa logam yang terlarut di air teradsorpsi oleh partikulat dan terendapkan dalam sedimen. Logam yang terdapat pada kolom air akan mengalami proses penggabungan dengan senyawa- senyawa lain, baik organik maupun anorganik (Akbar *et al.*, 2016).

Bahan organik memberikan dasar nutrisi dan energi untuk mikro dan makroorganisme, berdampak besar pada spesiasi banyak logam dengan proses seperti kompleksasi dan adsorpsi, Partikel sedimen yang halus mempunyai kemampuan yang baik dalam mengikat logam dalam sedimen dan mengakumulasi bahan organik, dikarenakan partikel sedimen yang halus memiliki luas permukaan yang besar dengan kerapatan ion yang lebih stabil untuk mengikat logam dari pada partikel sedimen yang lebih kasar (Maslukah, 2013). Di dalam sedimen arus merupakan penggerak awal dari pergerakan logam berat di perairan, dimana arus membawa partikel-partikel yang



melayang pada badan air dan sedimen di dasar perairan (Garvano *et al.*, 2017). Sebaran sedimen, polutan, dan komunitas biotik di suatu perairan akan sangat tergantung dari kondisi hidrodinamikanya (Sukarno & Yusuf, 2013).

Logam Cd adalah logam yang umum ditemukan di lingkungan perairan dengan efek yang sangat toksik bahkan pada konsentrasi rendah (Rumahlatu *et al.*, 2012). Logam ini bersifat kumulatif dan sangat beracun bagi manusia karena menyebabkan disfungsi ginjal dan merusak lingkungan perairan. Kontaminasi dari logam Cd diakibatkan oleh aktivitas manusia, limbah buangan industri, limbah pabrik, dan lainnya. Kontaminasi Cd yang terpapar dapat menimbulkan efek yang dapat menyebabkan kematian jika terpapar dalam jumlah yang besar mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan organisme perairan (Setiawan, 2013). Penelitian Setiawan (2013), mengemukakan kandungan logam berat Cd di perairan sekitar kawasan muara Sungai Tallo sebesar 0,729 ppm. Hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fachruddin dan Musbir (2011) yang menyatakan bahwa Konsentrasi logam berat Cd pada air di pantai muara Sungai Tallo adalah 0,06 ppml. Berdasarkan pedoman baku mutu lingkungan menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor : 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut, ambang batas Cd pada air laut untuk wisata bahari adalah 0,002 ppm, untuk biota laut 0,001 ppm dan untuk perairan pelabuhan 0,01 ppm. Dengan demikian perairan di muara Sungai Tallo mempunyai kandungan Cd di atas ambang batas normal. Tingginya kadar logam berat Cd di perairan muara Sungai Tallo kemungkinan disebabkan oleh pembuangan limbah dari Kawasan Industri Makassar yang bermuara di Sungai Tallo.

Berdasarkan uraian di atas melihat kondisi perairan di muara Sungai Tallo yang semakin terindikasi terjadinya pencemaran yang diakibatkan oleh limbah jenis logam Cd maka dilakukan penelitian untuk mengetahui sebaran logam kadmium pada sedimen dan hubungannya dengan konsentrasi bahan organik total pada muara Sungai Tallo.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sebaran logam Cd dan konsentrasi bahan organik total pada sedimen di muara Sungai Tallo
2. Menganalisis hubungan konsentrasi bahan organik total dengan logam Cd pada sedimen di muara Sungai Tallo.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai distribusi kandungan logam Cd dan konsentrasi bahan organik total pada sedimen di muara Sungai Tallo.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Logam Berat

Logam berat adalah logam dengan berat jenis (5.0 atau lebih tinggi, dengan nomor atom antara 21 (skandium) dan 92 (uranium) pada tabel periodik) (Sosrosumihardjo, 2010).

Logam berat dibedakan menjadi dua yaitu logam berat esensial dan logam berat non-esensial. Logam esensial adalah logam yang dibutuhkan tubuh manusia, tetapi dalam jumlah tertentu serta dapat bersifat toksik jika tertelan secara berlebihan. Logam non-esensial ialah logam berat yang tidak jelas manfaatnya walaupun bersifat racun (Syaifullah *et al.*, 2018).

### B. Logam Kadmium (Cd)

#### 1. Karakteristik Logam Kadmium

Logam Cd memiliki warna putih keperakan, tidak larut dalam alkali, lunak, mengkilat, mudah bereaksi, dan menghasilkan kadmium oksida bila dipanaskan. Cd sering digunakan dalam kombinasi dengan klorin (Cd Klorida) atau belerang (Cd Sulfit). Kadmium membentuk  $Cd^{2+}$  yang tidak stabil dan memiliki nomor atom Cd adalah 40, berat atomnya 112,4, titik lelehnya  $321^{\circ}C$ , titik didihnya  $767^{\circ}C$ , serta massa jenisnya yaitu  $8,65g/cm^3$ . Cd digunakan dalam industri penguraian senyawa berbentuk larutan (elektrolisis), lapisan porselen, plastik dan cat (Istarani & Pandebesie, 2014).

#### 2. Sumber Logam Kadmium

Secara alami, pencemaran logam berat dapat disebabkan oleh pelapukan atau aktivitas vulkanik batuan di cekungan (Pratiwi *et al.*, 2016). Sumber kadmium dalam air berasal dari seng (0,2% kadmium sebagai bahan pengotor), endapan sampah dan campuran pupuk fosfat. Industri tekstil juga merupakan sumber pencemaran logam kadmium dari proses pencelupan dan pewarnaan. Industri tekstil seringkali membuang limbahnya langsung ke air tanpa pengolahan yang tepat. Selain itu, logam kadmium di perairan juga berasal dari solar yang bocor dari kapal penangkap ikan (Emilia *et al.*, 2013). Kontaminasi dari logam Cd diakibatkan oleh aktivitas manusia, limbah buangan industri, limbah pabrik, dan lainnya. Kontaminasi Cd yang terpapar dapat menimbulkan efek yang dapat menyebabkan kematian jika terpapar dalam jumlah yang besar, ketidakseimbangan ekologis dan ketidakseimbangan organisme perairan (Setiawan, 2013).

Logam Cd bisa terakumulasi pada sedimen lantaran bisa terikat menggunakan senyawa organik dan anorganik melalui proses adsorpsi serta pembentukan senyawa kompleks. Logam Cd yang masuk pada perairan akan mengalami pengendapan yang biasa dikenal dengan kata sedimen (Pratiwi et al., 2016).

### **C. Sedimentasi**

Sedimentasi adalah operasi pemisahan campuran padatan dan cairan menggunakan pengendapan secara gravitasi untuk menyisahkan *suspended solid* (Rumbino & Abigael, 2020). Proses sedimentasi meliputi proses erosi, transportasi (angkutan), pengendapan (deposition). Proses tersebut berjalan sangat kompleks, dimulai dari jatuhnya hujan yang menghasilkan energi kinetik yang merupakan awal dari proses erosi. Begitu tanah menjadi partikel halus, lalu menggelinding bersama aliran, sebagian akan tertinggal pada tanah sedangkan sebagian lagi masuk ke dalam sungai terbawa aliran menjadi angkutan sedimen. Sedimentasi umumnya lebih banyak terjadi di dasar sungai adalah yang disebut dengan angkutan sedimen dasar (*bed load*), sedangkan sedimen yang melayang di dalam air disebut dengan sedimen layang (*suspended load*) (Iskandar & Tony, 2013). Perpindahan logam berat yang terlarut dari badan air ke dalam sedimen akan terjadi apabila terdapat material organik pada permukaan sedimen yang akan mengikat logam tersebut (Rustiah et al., 2019).

### **D. Kandungan Logam Dalam Sedimen**

Logam masuk ke dalam perairan menjadi dampak berdasarkan aktifitas antropogenik bisa menciptakan pengendapan yang disebut sedimen, dimana proses awal dari pengendapan tersebut berasal dari limbah atau air buangan. Istilah sedimen juga dapat diartikan sebagai lapisan yang berada pada bagian dasar badan air seperti sungai, teluk, danau, lautan serta muara. Logam di dalam sedimen memiliki kandungan yang lebih tinggi dibanding logam yang ada pada badan perairan hal itu yang dapat memicu berbagai dampak negatif (Budiastuti et al., 2015).

Pada perairan yang tercemar logam berat tersebut tentu dihuni biota dimana akumulasi bisa juga terjadi pada jaringan badan biota tersebut. Kian besar isi logam dalam perairan hendak terus menjadi besar pula isi logam berat yang terakumulasi dalam badan hewan tersebut (Rochyatun et al., 2007). Selain didalam tubuh hewan, proses gravitasi juga dapat mempengaruhi akumulasi pada sedimen dan biota (Rochyatun et al., 2010).

## **E. Parameter Lingkungan**

### **1. Bahan Organik Total (BOT)**

Bahan organik menggambarkan suatu penanda produktivitas kawasan di darat ataupun di laut. Isi bahan organik di darat mencerminkan mutu tanah serta di perairan menjadi aspek mutu perairan pada suatu kawasan. Bahan organik dalam jumlah tertentu bermanfaat untuk perairan, namun apabila jumlah yang masuk melebihi baku mutu perairan maka akan mengganggu perairan itu sendiri berbentuk pendangkalan serta penurunan kualitas air (Asmika *et al.*, 2014)

Bahan organik merupakan ialah salah satu komponen penyusun substrat bawah sedimen mangrove. Salah satu peranan bahan organik di perairan selaku penanda mutu perairan, karena bahan organik secara alamiah berasal lewat perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, maupun dekomposisi tumbuh - tumbuhan, sisa - sisa organisme mati. Tidak hanya itu bahan organik berguna selaku pendukung kehidupan fitoplankton di perairan, sebab aliran nutrien yang berasal dari sungai ke laut, sehingga ketersediaan komponen hara di dalam perairan bisa menjadi penanda kesuburan suatu perairan (Supriyantini *et al.*, 2017).

### **2. Kecepatan Arus**

Arus ialah salah satu aspek oseanografi yang berfungsi dalam memutuskan keadaan suatu perairan. Dalam pergerakannya arus mempunyai arah serta kecepatan, sehingga arus membentuk suatu pola pergerakan dalam suatu kawasan perairan. Kecepatan arus mempunyai peranan penting yang berarti dalam menentukan keadaan suatu kawasan perairan. Pola serta karakteristik arus yang meliputi kategori arus dominan, kecepatan serta arah dan pola pergerakan arus laut yang menimbulkan keadaan suatu kawasan perairan menjadi dinamis. Pergerakan arus membawa material dan sifat – sifat yang ada dalam tubuh air (Modalo *et al.*, 2018).

Terjadinya arus di laut adalah sebagai akibat dari bermacam-macam hal. Diantaranya adalah akibat dari perbedaan densitas, tempratur, bentuk tofografi dasar laut, pengaruh arus sungai yang bermuara ke suatu perairan tertentu karena angin (untuk permukaan) dan pengaruh dari pasang surut (Mustafa, 2019).

### **3. Suhu**

Suhu pada perairan dapat berpengaruh terhadap kehidupan organisme perairan, lewat proses kenaikan energi akumulasi, daya toksin seperti zat kimia dan penyusutan kandungan oksigen dalam air laut (Hutagalung, 1988). Konsentrasi logam berat di kolom air dan sedimen sangat dipengaruhi oleh suhu, peningkatan kawasan air yang lebih

dingin hendak mempermudah logam berat untuk mengendap ke sedimen. Sedangkan kawasan yang tinggi dapat membuat senyawa logam berat larut di air (Sukoasih & Widiyanto, 2017).

#### **4. Salinitas**

Salinitas bisa mempengaruhi keberadaan logam berat di perairan, apabila terjadi penyusutan salinitas sebab terdapat proses desalinasi hingga menimbulkan kenaikan toksik logam serta bioakumulasi logam terus menjadi tinggi (Yudiati *et al.*, 2012). Menurut KepMen Lingkungan Hidup Tahun (2004) tentang standar baku mutu salinitas di suatu perairan yaitu berkisar 33- 34 ‰.

#### **5. Derajat Keasaman (pH)**

Perairan yang memiliki derajat keasaman (pH) mendekati wajar ataupun pada wilayah kisaran pH 7 – 8, kelarutan dari senyawa-senyawa ini cenderung untuk normal. Peningkatan pH pada perairan umumnya hendak menjadi kecilnya kelarutan dari senyawa-senyawa logam (Sukoasih & Widiyanto, 2017).

#### **6. Potensial Redoks (Eh)**

Potensial redoks (Eh) sedimen adalah besarnya nilai relatif dari proses oksidasi dan reduksi di lingkungan dasar perairan. Eh sedimen merupakan salah satu parameter kimia sedimen untuk mengetahui adanya perpindahan elektron (e-) atau proses reduksi dan oksidasi (redoks) terhadap logam berat (Paena *et al.*, 2014). Peranan nilai potensial redoks dapat menentukan mekanisme reaksi oksidasi reduksi dalam pengikatan dan pelepasan logam berat (Najamuddin *et al.*, 2020). Sedimen pada suatu perairan dibagi menjadi 3 zona berdasarkan pada nilai redoks potensial dan reaksi kimia yang terjadi. Zona tersebut adalah zona oksidasi dimana nilai Eh >200 mV, zona transisi dengan nilai Eh berkisar antara 0-200 mV, dan zona reduksi yang memiliki nilai Eh <0 mV (Mustafa, 2019).

#### **F. Kondisi Lokasi Penelitian**

Sungai Tallo memiliki panjang 66 kilometer dengan luas wilayah aliran sungai 417 km<sup>2</sup>. Sungai ini memiliki debit terendah pada musim kemarau sebesar 0,7 m<sup>3</sup>/detik. Terdapat kawasan pemukiman penduduk di sekitar muara Sungai Tallo, antara lain di Kecamatan Tallo, Kecamatan Panakkukang dan Kecamatan Biringkanaya. Pemukiman tepi sungai yang sangat besar berada di Kecamatan Tamalanrea dan Kecamatan Tallo (Daud, 2009).

Muara Sungai Tallo yang terletak di bagian Utara Kota Makassar ialah wilayah yang terpilih wawasan alaminya dengan dijadikan zona sebagai kawasan lindung. Pada pesisir muara Sungai Tallo dihuni oleh penduduk yang lumayan padat dengan kondisi perumahan yang berhimpitan. Tidak hanya itu di wilayah ini terdapat perumahan yang dibangun di atas air, yang sudah melampaui sempadan sungai dengan keadaan sanitasi yang kurang sehat (Rohana *et al.*, 2021). Terdapat beberapa pemukiman, pembuatan kapal fiber, pabrik pengolahan kayu, budidaya perikanan dan pertanian di sekitar Sungai Tallo, serta Sebagian penduduk bermata pencaharian nelayan, mengakibatkan Sungai Tallo tercemar oleh limbah kawasan dan logam (Jais *et al.*, 2020).