

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah aliran air alami yang membentang panjang dan mengalir secara berkesinambungan dari wilayah hulu ke hilir. Hulu sungai merujuk pada area tertinggi yang menjadi sumber awal aliran air, sementara hilir merupakan zona terendah yang berbatasan langsung dengan muara (Ahmad et al., 2021). Muara sungai merupakan zona pertemuan air tawar dan laut yang rentan terhadap akumulasi polutan (Sudiarta et al., 2024). Sungai rentan mengalami polutan dikarenakan sungai dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pertanian, industri maupun domestik (Ahmad et al., 2021). Salah satu bentuk polutan lingkungan hidup adalah pencemaran air yang merupakan masalah regional maupun lingkungan global. Bagian terbesar yang menyebabkan pencemaran air adalah limbah cair dari industri, di samping limbah padat berupa sampah domestik (Jais et al., 2020). Di Indonesia, 70% dari 5.950 sungai tercemar, termasuk sungai jeneberang di Sulawesi Selatan yang terdampak pertumbuhan industri masif (Salim et al., 2023; Masriadi et al., 2019).

Sungai Jeneberang adalah sungai besar yang mengalir di wilayah barat Kota Makassar (sebelumnya bernama Ujung Pandang), ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan. Sungai ini berhulu di kawasan timur Gunung Bawakaraeng (2.833 mdpl) dan Gunung Lampobotang (2.876 mdpl) (Ahmad et al., 2021). Sungai Jeneberang mengalir dari Gunung Bawakaraeng ke Selat Makassar, merupakan sumber air bersih vital bagi masyarakat di sekitar daerah alirannya (Amansyah & Syarif, 2015). Sayangnya, sungai ini justru menjadi titik akumulasi polutan yang mengancam kualitas air. Data Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (PPKL KLHK) menunjukkan bahwa selama delapan tahun (2013-2020), konsistensi pencemaran air sungai jeneberang berada pada kategori sedang hingga berat. Tingginya parameter TSS, BOD, serta senyawa kimia seperti nitrit dan hidrogen sulfida menjadi indikator utama degradasi kualitas air pada Sungai Jeneberang (Sofyan & Basyaiban, 2022).

Pencemaran sungai dapat terjadi salah satunya karena adanya pertumbuhan industri masif terdapat pula peningkatan jumlah limbah, baik berupa limbah padat, cair maupun gas. Limbah tersebut mengandung bahan kimia yang beracun dan berbahaya (B3) (Amansyah & Syarif, 2015). Selain polutan kimia, ancaman serius juga datang dari limbah pabrik di sekitar sungai yang mengandung logam. Menurut Amansyah dan Syarif (2015), keberadaan logam ini tidak hanya mencemari air, tetapi juga berpotensi merusak ekosistem biota perairan. Dengan demikian, meski berperan sebagai penyangga kehidupan, Sungai Jeneberang menghadapi tekanan lingkungan yang kompleks akibat aktivitas manusia.

Logam adalah suatu unsur kimia yang memiliki sifat yang kuat, liat, keras dan mampu menghantarkan listrik atau energi panas (Budiyanto & Handono, 2020). Logam dikategorikan sebagai zat pencemar berbahaya jika memiliki densitas melebihi 5 g/cm³, karena dapat terakumulasi di dalam kolom air, sedimen, dan organisme, serta tidak dapat terdegradasi secara alami. Logam yang sudah melebihi ambang batas akan

menimbulkan kerugian, selain berdampak pada perikanan di perairan yang tercemar, kesehatan masyarakat sekitarnya juga akan terganggu (Alisa et al., 2020). Salah satu jenis logam yang memasuki perairan dan bersifat toksik adalah kadmium (Cd).

Kadmium (Cd) adalah logam berwarna putih kebiruan yang lunak dan mudah dibentuk, serta memiliki titik didih yang cukup rendah (767°C), sehingga mudah terbakar dan menghasilkan asap berupa kadmium oksida (Chalid, L. M. F., 2022). Kadmium (Cd) merupakan logam yang sangat berbahaya karena tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup dan dapat terakumulasi ke lingkungan, terutama mengendap di dasar perairan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik (Jais et al., 2020). Dampak negatif kadmium (cd) dalam tubuh manusia adalah terjadinya kerusakan ginjal. Selain itu, juga dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, reproduksi, menyebabkan hipertensi, teratogenesis dan bahkan kanker (Wijayanti, 2017). Logam kadmium yang mengontaminasi lingkungan memiliki batasan toleransi yang berbeda-beda bagi setiap organisme. Jika logam kadmium (Cd) mengontaminasi tumbuhan dan melampaui batas maka dapat mengganggu proses fotosintesis pada tumbuhan hingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangbiakan tumbuhan. Dampak negatif logam kadmium (Cd) bagi lingkungan yaitu dapat memperlambat pertumbuhan suatu organisme dan mengganggu ekosistem di dalamnya (Najihah & Rachmadiarti, 2023).

Pada penelitian terdahulu, analisis indeks pencemaran menunjukkan bahwa rata-rata stasiun pemantauan Sungai Jeneberang masuk dalam kategori tercemar berat, mengindikasikan penurunan drastis kualitas air. Secara umum, kondisi perairan di semua stasiun tidak memenuhi baku mutu, dengan stasiun 2 dan 3 bahkan tergolong buruk atau tercemar parah (Amansyah & Syarif, 2021). Data tersebut diperoleh melalui pengukuran parameter fisika (Suhu, TDS, TSS), kimia (pH, BOD, COD, DO, Nitrat, Sulfat), dan biologi (Total Coliform). Untuk melengkapi temuan tersebut, penelitian ini akan menganalisis kadar kadmium (Cd) yang berpotensi berasal dari limbah industri untuk menilai apakah ada perbedaan signifikan dalam tingkat pencemaran di Sungai Jeneberang.

Penelitian ini diharapkan memberikan data aktual tentang kadar kadmium (Cd) di air Sungai Jeneberang, mengacu pada PP No. 22/2021. Penentuan ambang batas kadar logam mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Air peruntukan air dengan kriteria kelas III, yaitu kadar maksimum kadmium (Cd) sebesar 0,01 mg/L (Lukmanulhakim et al., 2023).

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan logam kadmium (Cd) dan membandingkan nilai dari konsentrasi logam kadmium (Cd) dengan standar baku mutu tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup air yang diatur dalam PPRI No. 22 Tahun 2021 di Sungai Jeneberang, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

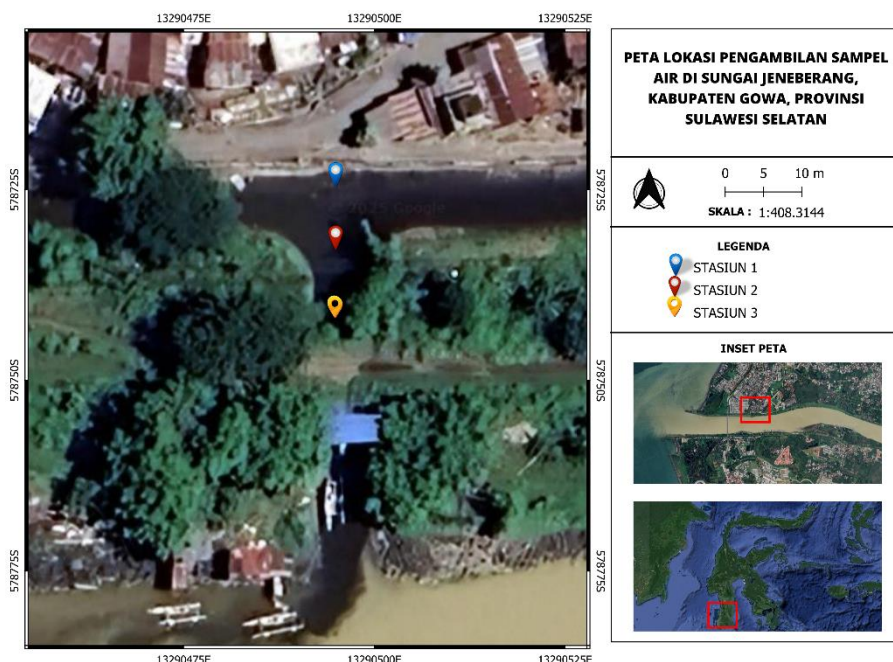
Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan basis data ilmiah bagi pemangku kebijakan dalam merumuskan strategi pengendalian pencemaran dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang risiko logam kadmium (Cd).

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Sungai Jeneberang, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan mulai Bulan Oktober-Desember 2024. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) Universitas Hasanuddin. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air yang digunakan untuk menganalisis kualitas air, larutan asam nitrat (HNO_3) berfungsi untuk mengawetkan sampel air, dan kertas label untuk penanda sampel air tiap stasiun.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) berfungsi untuk mengukur nilai logam kadmium (Cd) pada sampel air, botol sampel digunakan untuk menyimpan sampel air, botol *winkler* gelap untuk menyimpan sampel DO, pipet tetes berguna untuk mengambil sampel air dalam volume kecil, kamera untuk mengambil dokumentasi, alat tulis sebagai penanda sampel air.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1 Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan lokasi stasiun penelitian dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode penentuan sampel yang didasarkan pada pertimbangan atau

tujuan tertentu. Berdasarkan metode ini, ditetapkan tiga stasiun sebagai lokasi penelitian, dimana pada setiap stasiun dilakukan pengambilan sebanyak satu kali per bulan selama tiga bulan. Stasiun 1 terletak di bagian ujung dari badan Sungai Jeneberang dan dekat pemukiman dengan titik koordinat terletak di Lintang Selatan $05^{\circ} 19' 16.4''$ Bujur Timur $119^{\circ} 39'05.5''$. Stasiun 2 berada di bagian tengah badan sungai dengan titik koordinat terletak di Lintang Selatan $05^{\circ} 19' 17.1''$ Bujur Timur $119^{\circ} 39'05.5''$. Stasiun 3 berada di paling dekat dengan Sungai Jeneberang dengan titik koordinat terletak di Lintang Selatan $05^{\circ} 19' 18.1''$ Bujur Timur $119^{\circ} 39'05.5''$.



Gambar 2. Profil fisik lokasi pengambilan sampel pada masing-masing stasiun penelitian.

2.3.2 Pengambilan Sampel Air

Proses pengambilan sampel air menggunakan botol sampel berkapasitas 50 mL. Sampel air diambil dari permukaan anak Sungai Jeneberang. Sebelum digunakan, botol sampel disterilisasi dengan air sungai pada setiap stasiun pengambilan. Sampel kemudian ditutup secara rapat untuk dianalisis lebih lanjut di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP), Universitas Hasanuddin.

2.3.3 Analisis Laboratorium

Analisis logam kadmium (Cd) dilakukan di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan (FIKP) Universitas Hasanuddin. Mengacu pada uji (Nasion, 2009) yakni SNI (6989:16:2009) untuk air dan limbah menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) yakni sampel air sebanyak 50 ml dimasukkan kedalam gelas piala berukuran 100 ml dan ditambahkan asam nitrat (HNO_3) pekat sebanyak 5 ml lalu ditutup menggunakan kaca arloji. Sampel kemudian dipanaskan hingga volumenya tersisa 15-20 ml. Sampel air kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan aquades sampai tepat tanda tera. Sampel

kemudian dihomogenkan dan dibaca serapannya menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

2.3.4 Pengukuran Nilai Serapan Contoh Uji

Dalam pengukuran nilai serapan contoh uji yang dilakukan yaitu siapkan contoh uji satu persatu kemudian disiapkan melalui pipa kapiler pada alat AAS dan dibaca kemudian dicatat nilai serapan masuknya. Terdapat standar alat AAS pada pengujian logam Cd dalam air sesuai SNI 6989.16:2009 pada kisaran kadar Cd 0,05 mg/L - 2 mg/L, jika hasil konsentrasi yang didapatkan kurang dari batas nilai alat yang telah ditentukan maka hasil yang ditunjukkan tidak terdeteksi adanya logam pada air (Yuniar & Siti Nuraini, 2019).

2.3.5 Analisis Data

Penentuan konsentrasi logam pada air menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrofotometry* (AAS), menurut (Nasion, 2009) SNI (6989.16:2009) dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Logam Cd (mg/L)} = C \times fp$$

Keterangan:

C = Kadar yang didapat hasil pengukuran (mg/L).

fp = Faktor pengenceran.

2.3.5.1 Analisis Deskriptif

Hasil kandungan konsentrasi yang didapatkan akan dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif komparatif (perbandingan) dimana sampel kualitas air yang diteliti dibandingkan dengan baku mutu kualitas air pada kelas III berdasarkan PP No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Konsentrasi maksimum unsur Kadmium (Cd) yang dilihat berdasarkan standar dari PP No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Air peruntukan air dengan kriteria kelas III , yaitu kadar maksimum kadmium (Cd) sebesar 0,01 mg/L (Lukmanulhakim et al., 2023).

2.3.5.2 Analisis Statistik

Data yang telah didapatkan kemudian di analisis secara statistik dengan menggunakan *software Graphpad Prism 8.0* dengan uji Normalitas untuk menentukan apakah data berdistribusi normal, jika data normal maka dilanjutkan uji *One Way Anova* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan nilai logam kadmium (Cd) pada setiap stasiun penelitian. Jika terdapat perbedaan di setiap stasiun, maka dilanjutkan dengan uji *Bonferroni* untuk menentukan stasiun yang berbeda secara signifikan.