

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki beragam ekosistem yang berharga, namun banyak dari ekosistem tersebut mengalami masalah serius akibat kurangnya pengawasan dan terkontaminasi oleh Logam Berat. Kelompok kontaminan ini dianggap sangat berbahaya karena dapat menyebabkan dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia. Tingginya konsentrasi Logam Berat dalam ekosistem, seperti yang terdapat dalam ekosistem kite teal, disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia seperti industri, produksi energi, konstruksi, pengolahan limbah, dan emisi kendaraan. (Rahma Yulis, 2019).

Menurut World Health Organization (WHO), timbal dapat masuk ke dalam lingkungan dan tubuh manusia melalui berbagai sumber yang beragam. Beberapa sumber kontaminasi timbal meliputi udara, air minum yang mengalir melalui pipa yang mengandung Pb (timbal), baterai, cat, krayon, kosmetik, tinta cetak, solder, pemberat pancing, peluru senapan angin, furniture, pernis, tanah, dan lain sebagainya. Selain itu, beberapa jenis kosmetik, obat tradisional, pestisida, herbisida golongan organoposfat, serta alat-alat dapur yang digunakan sehari-hari juga dapat menjadi sumber kontaminasi timbal. Proses masuknya timbal ke dalam tubuh manusia dapat terjadi melalui berbagai cara, termasuk melalui saluran pernapasan (inhalasi), saluran

pencernaan (oral), dan kulit (dermal). Contohnya, timbal bisa masuk ke tubuh saat manusia menghirup udara yang mengandung partikel timbal, mengonsumsi makanan atau minuman yang terkontaminasi timbal, atau kulit yang terpapar langsung dengan bahan yang mengandung timbal. Proses masuknya timbal ke dalam tubuh manusia dapat terjadi melalui berbagai cara, termasuk melalui saluran pernapasan (inhalasi), saluran pencernaan (oral), dan kulit (dermal). (Ahmad et al., 2021).

Kota Makassar merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang terletak di pulau Sulawesi dan merupakan ibu kota provinsi Sulawesi Selatan, mengalami peningkatan jumlah penduduk berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Pada tahun 2013, penduduk kota Makassar berjumlah 1.408.072 jiwa, kemudian meningkat menjadi 1.429.242 jiwa pada tahun 2014, dan mencapai 1.449.401 jiwa pada tahun 2015. Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi serta meningkatnya aktivitas di berbagai sektor dapat menimbulkan berbagai masalah di wilayah perkotaan, termasuk masalah limbah. Kehidupan masyarakat yang dinamis mempengaruhi munculnya berbagai dampak, salah satunya adalah masalah limbah sebagai hasil samping dari berbagai aktivitas mereka. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan intensitas kegiatan di kota ini, penting untuk mengatasi masalah limbah secara efektif dan berkelanjutan. Upaya penanganan limbah yang baik akan menjadi

kunci dalam menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan kota Makassar, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan(Muslim, 2018).

Kegiatan masyarakat dalam industri dan pertanian dapat menghasilkan limbah logam berat yang berpotensi merusak kualitas air. Tidak hanya berdampak pada perairan, logam berat juga dapat menumpuk dalam sedimen, mengancam organisme seperti cacing, krustasea, ikan, dan serangga yang hidup di air dan sedimen tersebut. Dalam prosesnya, logam berat dapat masuk ke dalam rantai makanan melalui organisme-organisme tersebut. Kehadiran logam berat dalam sedimen menjadi indikator yang penting dalam menilai tingkat pencemaran perairan secara menyeluruh, karena sedimen memberikan gambaran tentang kondisi lingkungan alami yang tercemar (Cahyani, 2017).

Air dapat mengalami pencemaran baik melalui proses alamiah maupun akibat aktivitas manusia. Salah satu sumber pencemaran yang seringkali mengandung logam berat berasal dari kegiatan pertambangan, peleburan logam, dan berbagai jenis industri yang menggunakan logam. Selain itu, lahan pertanian yang menggunakan pupuk atau pestisida yang mengandung logam juga dapat menjadi sumber pencemar air. Kehadiran logam berat dalam air sungai sangat berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup. Jika air sungai yang terkontaminasi logam berat digunakan sebagai air minum, maka dapat

berdampak buruk pada fungsi organ tubuh manusia. Mengingat sungai merupakan salah satu sumber air yang penting bagi kehidupan masyarakat, kelestariannya perlu dijaga dengan baik untuk memastikan kelangsungan fungsi dan ketersediaan air yang bermutu (Anisa, 2021).

Sungai memiliki peran penting sebagai salah satu sumber air yang digunakan oleh manusia untuk berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, sungai juga memiliki peran vital bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup, sehingga kondisi air sungai dipengaruhi oleh faktor-faktor lain dan sekaligus mempengaruhi lingkungan sekitarnya. Dengan adanya pertumbuhan pembangunan dan perkembangan daerah industri di sekitar sungai, hal ini dapat berdampak pada kualitas air sungai dan menyebabkan pencemaran lingkungan di sekitarnya. Perkembangan ini berpotensi menyebabkan timbulnya masalah pencemaran air dan dampak negatif pada ekosistem sungai, termasuk pada organisme hidup yang bergantung pada air tersebut (Kamarati et al., 2018).

Ikan merupakan salah satu biota air yang dapat berfungsi sebagai indikator tingkat pencemaran di perairan. Jika ikan mengandung kadar logam berat yang tinggi melebihi batas normal yang telah ditentukan, hal ini dapat menjadi tanda adanya pencemaran di lingkungan sekitar. Menurut Adnan (1978) dalam Supriyanto et al. (2007), kandungan logam berat dalam tubuh ikan terkait erat dengan pembuangan limbah industri di sekitar tempat hidup ikan, seperti

sungai, danau, dan laut. Faktor-faktor seperti bentuk senyawa dan konsentrasi polutan, aktivitas mikroorganisme, tekstur sedimen, serta jenis dan sifat ikan yang hidup di lingkungan tersebut akan mempengaruhi jumlah logam berat yang terabsorpsi dan didistribusikan dalam tubuh ikan (Triani & Yuarini, 2013).

Permasalahan pencemaran telah menjadi isu yang serius di banyak wilayah perairan di Indonesia, termasuk ekosistem sungai yang menjadi rumah bagi beragam biota air. Keberadaan biota tersebut sangat bergantung pada kondisi lingkungan di sekitarnya. Beberapa contoh biota air tersebut meliputi tumbuhan air, ikan, krustasea, siput air, makhluk benthik, serta plankton dan perifiton.

Salah satu pencemar yang memiliki potensi merusak dan mengganggu keseimbangan lingkungan di sungai adalah logam berat. Efek negatif dari logam berat ini dapat menyebabkan penurunan daya dukung ekosistem sungai dan membahayakan keberlangsungan hidup biota yang hidup di dalamnya (Azizah & Maslahat, 2021).

Lingkungan perairan, terutama daerah sungai, menjadi salah satu wilayah yang paling rentan terhadap dampak pencemaran, karena banyaknya limbah yang dibuang ke dalam perairan. Keberadaan pemukiman manusia di sekitar sungai dan aktivitas industri menjadi permasalahan yang perlu ditangani dengan serius. Terutama karena pencemaran air sungai yang disebabkan oleh pembuangan limbah rumah tangga, sampah, dan limbah cair secara langsung ke sungai oleh

masyarakat dan industri. Hal ini memerlukan upaya yang khusus untuk mengatasi masalah tersebut agar lingkungan perairan dapat terjaga dan berkelanjutan (Lilik, 2017).

Secara alamiah, kandungan logam berat dalam perairan cenderung berada dalam jumlah yang relatif rendah. Namun, aktivitas manusia di sekitar Sungai Santan, seperti industri, domestik, pertanian, dan lainnya, dapat menjadi faktor utama yang menyebabkan peningkatan kandungan logam berat dan mengakibatkan pencemaran di perairan sungai. Kapasitas perairan sungai untuk menampung bahan pencemar memiliki batas tertentu, sehingga peningkatan dan kelanjutan pembuangan limbah industri yang mengandung logam berat beracun dapat merusak ekosistem di Sungai Santan. Hal ini disebabkan karena logam berat memiliki sifat yang tahan terhadap pelapukan fisika, kimia, dan biologis, sehingga sulit terurai dan akan terus menumpuk dalam lingkungan sungai (Kamarati et al., 2018).

Logam berat dapat berpindah dari lingkungan ke organisme, serta dari satu organisme ke organisme lain melalui rantai makanan. Ketika logam berat terdapat di perairan, pada suatu waktu akan mengendap di dasar perairan, membentuk sedimentasi. Hal ini dapat menyebabkan masalah bagi masyarakat yang menggunakan air yang mengandung logam berat tersebut, karena mereka berisiko tinggi terkontaminasi oleh logam berat tersebut. Air yang mengandung logam

berat memiliki potensi menjadi bahan beracun dalam tubuh makhluk hidup yang mengkonsumsinya (Haqqi Annazili Nasution, 2017).

Logam berat dalam perairan dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk sumber alamiah seperti pengikisan batuan mineral dan partikel logam di udara, serta dari aktivitas manusia seperti buangan industri dan rumah tangga. Kehadiran logam berat ini mencemari lingkungan perairan, dan logam berat yang sudah terendap di dasar perairan dapat memiliki waktu tinggal yang sangat lama, bahkan hingga ribuan tahun. Logam berat cenderung terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup melalui proses bioakumulasi dan biomagnifikasi. Cara paling umum adalah melalui saluran pernapasan, saluran pencernaan, dan kulit. Ketika sumber makanan di perairan tercemar oleh logam berat, hal ini menjadi sangat berbahaya bagi makhluk hidup, terutama bagi makhluk yang mencari makan di dasar perairan. Peningkatan kadar logam berat dalam tubuh makhluk hidup dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan lingkungan. (Syaifullah et al., 2018).

Logam berat sering digunakan sebagai bahan baku dan penolong dalam berbagai industri. Ketika limbah industri dibuang ke sungai, hal ini dapat mengurangi kualitas air dan menyebabkan pencemaran, serta mengubah kualitas perairan secara keseluruhan. Logam berat yang terendap bersama sedimen memiliki potensi untuk

mentransfer bahan kimia beracun dari sedimen ke organisme hidup di dalam perairan (Anisa, 2021).

Jumlah minimal Timbal (Pb) dalam darah yang dapat menyebabkan keracunan berkisar antara 60 - 100 mikrogram per 100 ml darah. Kebutuhan Tembaga (Cu) untuk orang dewasa sekitar 2 mg per hari dan 0,005 - 0,1 mg per hari untuk bayi dan anak-anak. Jika asupan Tembaga (Cu) melebihi kebutuhan, dapat menyebabkan kerusakan membran sel dan oksidasi lipid yang menyebabkan hemolisis dan nekrosis sel hati. Ambang batas Tembaga (Cu) dalam darah menurut standar WHO adalah 800 - 1200 ppb (Anisa, 2021).

Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya adalah karena sifatnya yang tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup di lingkungan dan cenderung terakumulasi dalam lingkungan. Sedimen di perairan menjadi habitat bagi biota bentik dan juga berperan sebagai area penangkapan logam berat. Logam berat yang terendap di dasar perairan akan membentuk senyawa kompleks dengan bahan organik dan anorganik melalui proses adsorpsi dan kombinasi (Anisa, 2021).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, pencemaran air dapat terjadi akibat masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam air melalui aktivitas manusia. Pencemaran tersebut menyebabkan penurunan

kualitas air hingga mencapai tingkat tertentu sehingga air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Untuk kualitas kadar logam timbal pada sungai, standarnya adalah <0.03 (Ahmad et al., 2021).

Jika air di sungai tidak dapat digunakan sesuai dengan standar kualitas air yang ditetapkan, maka kondisi tersebut dikatakan sebagai penurunan kualitas air. Kualitas air dinilai berdasarkan status mutu air, yaitu kondisi air dalam periode tertentu dibandingkan dengan baku mutu air yang telah ditetapkan (Lilik, 2017).

Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sekitar 68 persen mayoritas mutu air sungai di 33 Provinsi di Indonesia mengalami pencemaran berat. Penilaian status mutu air sungai didasarkan pada Kriteria Mutu Air (KMA) kelas II. Sekitar 24 persen sungai dalam status tercemar sedang, 6 persen tercemar ringan, dan hanya sekitar 2 persen yang masih memenuhi baku mutu air. Wilayah-wilayah dengan tingkat pencemaran berat termasuk Sumatera sekitar 68 persen, Jawa 68 persen, Kalimantan 65 persen, dan Bali Nusa Tenggara 64 persen. Dari data pemantauan Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD), terdapat sekitar 52 sungai yang masuk kategori tercemar berat, dan salah satunya adalah sungai Ciliwung yang berlokasi di wilayah DKI Jakarta. Pada 13 sungai yang melintasi wilayah Jakarta, hasil pemantauan menunjukkan bahwa air sungai maupun air tanah di wilayah Jakarta mengandung tingkat pencemar organik dan anorganik yang sangat tinggi. Dampaknya,

kualitas air sungai di DKI Jakarta tidak memenuhi standar baku mutu untuk keperluan air minum, perikanan, pertanian, dan usaha perkotaan lainnya (Adinda, 2021).

Pencemaran logam berat juga terjadi di Teluk Jakarta. Penelitian yang dilakukan oleh Andayani menunjukkan bahwa Teluk Jakarta telah tercemar oleh logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Kandungan logam berat pada kerang hijau dengan ukuran besar (>6 cm) ditemukan dalam jumlah yang melebihi batas baku mutu yang berlaku, yaitu 40-45 mg/kg untuk timbal (Pb) dan 19.7-20.99 mg/kg untuk kadmium (Cd). Selain itu, pencemaran sungai juga terjadi di Kota Makassar, khususnya di Sungai Tallo. Pencemaran ini berasal dari berbagai sumber, terutama dari pemukiman sekitarnya, perusahaan, dan rumah sakit yang membuang limbahnya ke sungai. Sungai Tallo, yang membelah Kota Makassar, sering digunakan untuk berbagai kegiatan sehari-hari oleh masyarakat. (Nurgitarini, 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayat & Zainal pada tahun 2019 di Sungai Tallo menunjukkan bahwa kerang hijau di muara Sungai Tallo di Kota Makassar mengandung logam berat timbal (Pb) sebanyak 1.2 mg/Kg dan kadmium (Cd) sebanyak 1.2 mg/Kg. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kerang hijau di Sungai Tallo tidak aman untuk dikonsumsi, karena kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) melebihi batas standar yang ditetapkan oleh

peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) No. HK.00.06.1.52.4011 (Nurgitarini, 2022)

Wilayah pesisir Kota Makassar merupakan area perkotaan yang padat penduduk. Kondisi geografisnya yang berbatasan langsung dengan Selat Makassar menyebabkan mayoritas penduduk tinggal di sekitar wilayah pesisir. Aktivitas yang kompleks di perairan pesisir Kota Makassar menjadi penyebab tingginya tingkat pencemaran di wilayah tersebut. Bahan-bahan pencemar berasal dari berbagai kegiatan seperti industri, perikanan, pelabuhan, perhotelan, pariwisata bahari, dan rumah tangga. Pencemaran di perairan pesisir Kota Makassar diduga sangat tinggi karena terdapat dua sungai besar, yaitu Sungai Jenneberang dan Sungai Tallo, serta kanal dan drainase kota yang semuanya bermuara di wilayah pesisir Kota Makassar. Hal ini menyebabkan masuknya banyak bahan pencemar ke perairan pesisir, yang berkontribusi pada tingginya tingkat pencemaran di daerah tersebut (Sukma et al., 2021).

Sungai Tallo di Kota Makassar mengalami pencemaran yang berasal dari berbagai sumber, terutama dari pemukiman di sekitarnya dan perusahaan yang membuang limbahnya ke sungai. Beberapa perusahaan yang menjadi penyumbang pencemaran tersebut adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Tallo dan Rumah Sakit Umum Ibnu Sina. Sungai Tallo, yang berfungsi sebagai sarana aktivitas sehari-hari masyarakat, juga dapat menjadi sumber penularan beberapa

penyakit seperti diare dan penyakit kulit, serta masalah kesehatan lainnya (Sukma et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wasir (2013), Sungai Tallo mengalami tingkat pencemaran yang bervariasi, mulai dari ringan hingga berat. Pencemaran tersebut diduga disebabkan oleh berbagai kegiatan di sekitar bantaran Sungai Tallo, termasuk limbah domestik dan air limbah dari saluran pengolahan yang mengalir ke sungai. Sungai Tallo juga menerima limbah dari Instalasi Pengolahan Air Limbah PT. Kima yang berasal dari anak sungai lainnya. Selain itu, ada beberapa industri di dalam dan di luar kawasan yang membuang limbah cairnya ke Sungai Tallo, seperti industri galvanisasi, industri kayu lapis, industri baja, PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap), dan pusat perbelanjaan. Limbah pertanian juga turut menyebabkan pencemaran air karena penggunaan pupuk yang mengandung fosfat dan pestisida. Semua faktor ini berkontribusi pada tingkat pencemaran yang beragam di Sungai Tallo.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan masyarakat serta para nelayan menyatakan bahwa jenis ikan yang terdapat banyak di Sungai Tallo yang di konsumsi oleh masyarakat sekitar adalah ikan kakap putih (*L. calcarifer*), oleh karena itu penelitian ini meneliti kandungan logam berat timbal pada air dan ikan kakap putih (*L. calcarifer*).

B. Rumusan Masalah

1. Berapa besar konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada air di Sungai Tallo Kota Makassar.
2. Berapa besar konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada ikan kakap putih (*lates calcarifer*) di Sungai Tallo Kota Makassar.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada air dan ikan kakap putih (*lates calcarifer*) di Sungai Tallo Kota Makassar tahun.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada air di Sungai Tallo Kota Makassar.
- b. Untuk mengetahui konsentrasi logam berat Timbal (Pb) pada ikan kakap putih (*lates calcarifer*) di Sungai Tallo Kota Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan tambahan wawasan pengetahuan, kemampuan dan keterampilan dalam membuat karya ilmiah dan mendapat informasi tentang logam berat timbal (Pb) pada air dan ikan kakap putih (*lates calcarifer*).

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang valid sehingga dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan bermanfaat.

3. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan agar dapat dijadikan sebagai referensi dan acuan bagi peneliti berikutnya mengenai logam berat timbal (Pb) pada air dan ikan kakap putih (*lates calcarifer*).