

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran perairan akibat pembuangan limbah industri tanpa pengolahan yang memadai telah menjadi ancaman serius bagi ekosistem laut. Zat kimia berbahaya dalam limbah tersebut merusak habitat biota laut dan mengganggu keseimbangan lingkungan. Dampak aktivitas ini menurunkan kualitas habitat biota laut serta mengganggu kestabilan ekosistem perairan. Permasalahan pencemaran perairan merupakan bentuk gangguan lingkungan yang dapat terjadi baik sebagai akibat proses alami maupun dampak aktivitas manusia (Andriani *et al.*, 2023).

Menurut *World Health Organization* (WHO) dan *Food and Agriculture Organization* (FAO) sebagai lembaga internasional yang berfokus pada bidang kesehatan dan pangan, merekomendasikan untuk tidak mengonsumsi hasil laut (*seafood*) yang tercemar. Hal ini disebabkan karena pencemaran perairan oleh logam berat seperti Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) dikenal sangat toksik, sulit terurai, serta mampu terakumulasi dalam jaringan tubuh setelah paparan jangka panjang. Zat-zat ini dapat mengendap di dasar perairan membentuk sedimen yang berpotensi menjadi sumber pencemaran sekunder bagi ekosistem akuatik (Harmitha *et al.*, 2022).

Logam berat yang masuk ke lingkungan perairan umumnya terakumulasi pada sedimen dan biota akuatik, dengan akumulasi yang

meningkat seiring waktu. Sifat kimia logam berat memungkinkan mereka berikatan dengan partikel tersuspensi di udara, lalu mengendap ke dasar perairan dan menumpuk di sedimen. Sedimen berperan sebagai habitat organisme dan penjebak alami logam berat dalam ekosistem perairan, sekaligus menjadi indikator tingkat polusi karena kemampuannya menyerap logam dan bahan organik (Fendjalang & Rupilu, 2023).

Kromium sebagai salah satu logam berat pada dasarnya hanya ditemukan dalam konsentrasi sangat rendah di lingkungan perairan, yang sumber alaminya berasal dari pelapukan batuan serta aliran permukaan (*run-off*) dari daratan. Paparan kromium dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi kesehatan manusia, seperti peningkatan risiko kanker payudara, penyakit jantung, gangguan fungsi ginjal, asam urat, dan munculnya artritis. Selain itu, akumulasi kromium dalam jumlah tinggi di dalam tubuh juga berpotensi menyebabkan kerusakan pada organ hati dan ginjal serta menunjukkan efek toksik terhadap protoplasma organisme hidup (Lukmanulhakim *et al.*, 2023).

Kasus itai-itai merupakan dampak akibat pencemaran kadmium (Cd) yang berasal dari aktivitas pertambangan di Jepang sejak tahun 1912. Masyarakat di sekitar sungai Jinzu menderita keracunan kronis karena mengonsumsi air minum yang terkontaminasi serta mengonsumsi padi yang diairi dengan air sungai tersebut. Penyakit ini dikenal karena menimbulkan rasa sakit parah di tulang dan sendi, yang membuat penderitanya sulit bergerak. Kejadian ini menjadi peringatan

global tentang bahaya pencemaran lingkungan oleh logam berat (Sasaki *et al.*, 2024).

Kromium merupakan logam berat yang dapat ditemukan dalam beberapa bilangan oksidasi, antara lain +2, +3, dan +6. Senyawa kromium dengan bilangan oksidasi +6 diketahui sebagai oksidan yang sangat kuat dan memiliki tingkat toksisitas paling tinggi dibandingkan bentuk oksidasi lainnya. Paparan terhadap kromium dapat menimbulkan berbagai efek kesehatan, seperti iritasi pada hidung dan saluran pernapasan, iritasi mata, serta gangguan pada kulit (Sholikhah *et al.*, 2021).

Di Indonesia, pencemaran logam kadmium (Cd) pada lahan pertanian telah menjadi permasalahan serius karena berdampak pada kualitas tanah dan keamanan pangan bagi kesehatan manusia. Sungai Tallo yang dimanfaatkan masyarakat sebagai jalur transportasi, objek wisata, sumber air baku, serta kawasan perikanan tangkap dan budidaya keramba jaring apung, kini menghadapi tekanan lingkungan akibat aktivitas permukiman, pertanian, dan pertambakan di sepanjang alirannya. Selain itu, pembuangan limbah cair dan bahan berbahaya serta beracun (B3) tanpa pengolahan yang memadai oleh sejumlah perusahaan turut menyebabkan pencemaran air sungai, yang pada akhirnya menimbulkan dampak kesehatan bagi masyarakat, seperti gatal-gatal dan iritasi kulit (Ofudin *et al.*, 2025).

Di Sulawesi Selatan, Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Antang, Kota Makassar, kandungan logam berat kadmium (Cd) pada tanah terukur mencapai 0,53 µg/g. Konsentrasi tersebut menunjukkan tingkat pencemaran yang signifikan. Hal ini disebabkan karena nilainya berada jauh di atas standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Batas maksimum kadmium menurut standar tersebut hanya 0,01 µg/g. Dengan demikian, kondisi ini mengindikasikan bahwa tanah di area TPA Antang telah terkontaminasi kadmium pada level yang tidak aman (Sahabuddin *et al.*, 2020).

Ainun *et al.*, (2021) mengemukakan bahwa hasil analisis sampel kerang darah dari muara Sungai Tallo menunjukkan kadar kromium tertinggi di Titik III sebesar 11,4525 ppm, yang melampaui batas KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yaitu 0,005 ppm. Kadar kromium (Cr) terendah terdeteksi di Titik I, II, dan IV sebesar 0,01 ppm, yang masih dalam kisaran batas. Untuk kadmium, kadar tertinggi ada di Titik II sebesar 0,7926 ppm, sedangkan terendah di Titik III sebesar 0,7671 ppm. Semua titik pengambilan sampel menunjukkan kadar Kadmium (Cd) yang melebihi batas KEPMEN Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, yaitu sebesar 0,001 ppm.

Fatmayani *et al.*, (2022) mengemukakan bahwa paparan logam berat kromium (Cr) di kerang yang hidup di Perairan Selat Makassar dan Lantebung Bira tercatat dalam kisaran 0,70 hingga 1,08 mg/kg. Rata-rata konsumsi kerang oleh masyarakat Kelurahan Bira, Kota Makassar

mencapai 66,1867 gram per hari, dengan rentang antara minimum 3,89 gram hingga maksimum 186,88 gram per hari. Dari 80 responden yang ditemui, sebanyak 7 orang (8,7%) menunjukkan nilai *Risk Quotient* (RQ) untuk logam Pb dan Cr ≤ 1 , yang berarti risiko kesehatan relatif rendah. Namun, 73 orang (91,3%) memiliki nilai RQ > 1 , menandakan potensi paparan berisiko tinggi terhadap kesehatan akibat konsumsi kerang yang terkontaminasi logam berat.

Perairan Bira di Kota Makassar merupakan wilayah dengan aktivitas perikanan, pelabuhan, dan domestik yang berpotensi mencemari lingkungan laut. Data dari Puskesmas Bira menunjukkan bahwa penyakit kulit, termasuk dermatitis kontak, menjadi keluhan umum yang dapat dikaitkan dengan konsumsi makanan laut tercemar logam berat, sehingga menegaskan perlunya pendekatan berbasis risiko untuk menilai dampak konsumsi kerang terhadap kesehatan masyarakat. Di sisi lain, Kelurahan Bira sebagai kawasan pesisir di Pantai Barat Kota Makassar memiliki ekosistem mangrove yang berperan penting dalam menopang rantai makanan dan keberlanjutan biota akuatik melalui ketersediaan nutrisi serta fungsi habitat sebagai area pemijahan, pembesaran, dan perlindungan bagi ikan dan kerang (Zikrina *et al.* 2025).

Perairan disekitar Wisata Mangrove adalah wisata hutan mangrove Lantebung di pesisir utara Kota Makassar, yang mengembangkan ekowisata dengan menawarkan keindahan hutan mangrove dan sumber daya alam seperti kerang bakalang (Marchia

Hiantina. L) yang menjadi aset ekonomi berbasis ekowisata bagi masyarakat setempat. Namun, paparan logam berat melalui konsumsi kerang yang terkontaminasi memperbesar risiko kesehatan, terutama bagi komunitas nelayan yang mengandalkan hasil laut sebagai sumber pangan utama, sehingga pemantauan kadar dan risiko karsinogenik logam berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) di perairan sangat penting untuk melindungi kesehatan masyarakat (Astuti *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil observasi awal, data penyakit dengan prevalensi tertinggi di Puskesmas Bira, Kota Makassar meliputi, Nasofaringitis Akut, Hipertensi, Dispepsia, Diabetes Melitus, ISPA, *Paint In Joint*, *Fever Unspecified*, Myalgia, Diare, serta Dermatitis. Di antara kelompok penyakit tersebut, diare dan gangguan kulit seperti dermatitis kontak secara khusus dikaitkan dengan dampak paparan logam berat, yaitu kromium (Cr) dan kadmium (Cd), yang dapat terjadi melalui ingestasi makanan yang terkontaminasi.

Rata-rata Masyarakat di Kelurahan Bira bermata pencaharian Nelayan yang dimana mereka juga mengonsumsi hasil tangkapannya salah satunya Kerang Bakalang. Sehingga tingkat konsumsi nelayan akan kerang Bakalang termasuk tinggi.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai Estimasi Risiko Karsinogenik Kadmium (Cd) Dan Kromium (Cr) Pada Kerang Bakalang (*Marcia Hiantina. L)* Terhadap Masyarakat Nelayan Di Lantebung Bira Kota Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Berapa besar konsentrasi logam berat Kadmium (Cd) yang terakumulasi dalam jaringan kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar?
2. Berapa besar konsentrasi logam berat Kromium (Cr) yang terakumulasi dalam jaringan kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar?
3. Bagaimana tingkat paparan harian (I) masyarakat nelayan terhadap logam berat Kadmium (Cd) melalui konsumsi kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar?
4. Bagaimana tingkat paparan harian (I) masyarakat nelayan terhadap logam berat Kromium (Cr) melalui konsumsi kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar?
5. Bagaimana *excess cancer risk* (ECR) karsinogenik logam berat Kadmium (Cd) pada Kerang Bakalang (*Marcia Hiantina. L*) yang di konsumsi oleh masyarakat nelayan di Lantebung Bira Kota Makassar?
6. Bagaimana *excess cancer risk* (ECR) karsinogenik logam berat Kromium (Cr) pada Kerang Bakalang (*Marcia Hiantina. L*) yang di konsumsi oleh masyarakat nelayan di Lantebung Bira Kota Makassar?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui estimasi risiko karsinogenik logam berat kadmium (Cd) dan kromium (Cr) pada kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) terhadap masyarakat nelayan di Lantebung Bira Kota Makassar.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui besarnya konsentrasi logam berat Kadmium (Cd) yang terakumulasi dalam jaringan kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar.
- b. Untuk mengetahui besarnya konsentrasi logam berat Kromium (Cr) yang terakumulasi dalam jaringan kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar.
- c. Untuk mengetahui tingkat paparan harian (*I*) masyarakat nelayan terhadap logam berat Kadmium (Cd) melalui konsumsi kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar.
- d. Untuk mengetahui tingkat paparan harian (*I*) masyarakat nelayan terhadap logam berat Kromium (Cr) melalui konsumsi kerang bakalang (*Marcia Hiantina. L*) di Lantebung Bira Kota Makassar.
- e. Untuk mengetahui *excess cancer risk* (ECR) karsinogenik logam berat Kadmium (Cd) pada Kerang Bakalang (*Marcia Hiantina. L*) yang di konsumsi oleh masyarakat nelayan di Lantebung Bira Kota Makassar.

- f. Untuk mengetahui *excess cancer risk* (ECR) karsinogenik logam berat Kromium (Cr) pada Kerang Bakalang (*Marcia Hiantina. L*) yang di konsumsi oleh masyarakat nelayan di Lantebung Bira Kota Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengalaman peneliti dalam menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan logam berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr).

2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah terhadap pengembangan program pengendalian terhadap pencemaran Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr).

3. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam pengawasan kualitas lingkungan perairan serta meningkatkan kesadaran masyarakat nelayan terhadap risiko kesehatan akibat konsumsi hasil laut yang terkontaminasi logam berat.