

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memantau kualitas air dan sedimen di sungai adalah langkah penting untuk menjaga keberlanjutan ekosistem serta kesehatan masyarakat. Air yang baik mutunya sangat membantu kehidupan makhluk air dan mencegah penyebaran penyakit akibat kontaminasi. Sedimen yang menumpuk di dasar sungai tidak hanya mengganggu kejernihan air dan masuknya cahaya, tetapi juga bisa membawa zat berbahaya misalnya logam berat dan bahan kimia yang dapat larut ke dalam air, sehingga menimbulkan risiko bagi kesehatan (Alfee dkk., 2025). Melalui analisis sedimen dan kualitas air, sumber serta tingkat pencemaran dapat diidentifikasi secara lebih akurat, yang akhirnya membantu pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Diperlukan pemantauan mendalam terhadap parameter fisikokimia dan biologis untuk memahami perubahan kualitas air di berbagai tempat dan waktu, yang dipengaruhi oleh faktor pencemaran seperti limbah pabrik atau pencemaran nontitik, misalnya aktivitas pertanian (Yang dkk., 2021). Selain itu, analisis hubungan antarparameter dapat mengungkap keterkaitan penting dengan penggunaan lahan sekitar, yang mempengaruhi konsentrasi variabel tersebut, serta membantu merancang strategi pengelolaan yang lebih tepat sasaran (Liang dkk., 2023).

Logam berat yang ada di sungai bisa membentuk senyawa-senyawa organik maupun anorganik, yang pada akhirnya merusak kesehatan manusia, lingkungan ekosistem, dan sektor pertanian. Jika kadarnya tinggi, logam-logam ini dapat menumpuk di dalam tubuh makhluk air dan manusia, sehingga menimbulkan keracunan dan masalah pada sistem pencernaan, pernapasan, saraf, serta kesehatan reproduksi. Di samping itu, logam berat juga bisa menghancurkan tepat hidup di air, menurunkan mutu air, dan membahayakan makhluk hidup, seperti ikan serta tanaman air, yang akhirnya menyebabkan populasinya berkurang dan mengganggu keseimbangan ekosistem, siklus nutrisi, serta keanekaragaman hayati (Farica, 2022).

Jenis logam berat, di antaranya timbal (Pb) dan kromium (Cr) merupakan indikator utama kualitas air sungai, karena keduanya adalah pencemar berbahaya yang memasuki ekosistem perairan baik melalui proses alami maupun akibat aktivitas manusia, misalnya dari pembuangan limbah domestik, industri, hingga kegiatan pertambangan dan perminyakan. Di kawasan perkotaan, kadar Pb di air meningkat karena limpasan air hujan yang membawa sisa aktivitas rumah tangga atau akibat pembuangan limbah langsung ke sungai, sehingga logam tersebut cenderung mengendap di dasar perairan (Fadlillah, 2022). Sementara itu, kromium (Cr) dikenal sebagai unsur yang bersifat beracun dan karsinogenik, sehingga keberadaannya di perairan, perlu mendapatkan perhatian serius (Putri dkk., 2024). Sumber pencemar Cr dapat terbagi menjadi alami, yang berasal dari proses pelapukan atau erosi batuan yang mengandung unsur tersebut, sedangkan nonalami, Cr banyak dihasilkan melalui berbagai kegiatan industri, seperti produksi semen, baterai, cat, pelapisan logam, pewarnaan tekstil, serta limbah domestik dari rumah tangga.

Wilayah Kota Padang terdiri dari enam daerah aliran sungai (DAS), di antaranya ialah DAS Batang Kuranji yang memiliki luas wilayah tangkapan sekitar 209,5 km² dengan panjang aliran utama 32,41 km. Saat ini, DAS ini mengalami perubahan tata guna lahan yang mengganggu keseimbangan lingkungan (Sujatmoko dkk., 2022). Kualitas air Sungai Batang Kuranji menunjukkan penurunan akibat berbagai aktivitas manusia di sekitarnya, seperti permukiman padat, area pasar, kampus, serta industri rumah tangga, termasuk pabrik roti, warung makan, jasa katering, dan bengkel kendaraan, yang membuang limbah langsung ke badan sungai. Aktivitas tersebut memperbesar risiko pencemaran dan menurunkan mutu air sungai. Penelitian Roza (2019), menunjukkan konsentrasi Pb di air pada bagian muara Sungai Batang Kuranji tercatat dengan nilai 0,0378 mg/L, yang telah melewati batas baku mutu kelas I (0,03 mg/L) berdasarkan ketentuan dalam Lampiran VI Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, namun berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan untuk baku mutu air kelas IV (0,05 mg/L). Sementara itu, kadar Pb di sedimen pada muara sungai tercatat 0,0265 mg/kg, jauh di bawah nilai standar internasional menurut pedoman kualitas sedimen dari *Guidelines for Identifying*,

Assessing and Managing Contaminated Sediments in Ontario Kanada tentang Pedoman Kualitas Sedimen Provinsi Ontario (31 mg/kg), karena Indonesia belum menetapkan standar mandiri untuk sedimen. Selain itu, dari kajian literatur yang ada, diketahui penelitian terkait kandungan Cr dalam air maupun sedimen di Sungai Batang Kuranji sejauh ini belum pernah dilakukan.

Perubahan penggunaan lahan di sepanjang DAS Batang Kuranji, dari hutan menjadi area permukiman, area pertanian, maupun industri meningkatkan limpasan permukaan yang membawa partikel serta logam berat ke dalam badan air, hingga akhirnya mencemari dan menurunkan kualitas air. Hasil penelitian Fadlillah dkk., (2022) di Sungai Winongo, mengungkapkan bahwa wilayah yang didominasi oleh permukiman dan lahan sawah, berpengaruh signifikan terhadap sebaran logam berat Pb, Cu, dan Cr di air maupun sedimen, terutama daerah padat penduduk tinggi dan industri yang intens. Kondisi ini berpotensi mempercepat akumulasi logam berat melalui limpasan serta buangan yang bersumber dari aktivitas manusia. Analisis hubungan antara tata guna lahan dan kualitas air menjadi hal yang penting untuk memahami sejauh mana aktivitas antropogenik mempengaruhi penyebaran pencemar di Sungai Batang Kuranji.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan keterkaitan antara kondisi penggunaan lahan di sepanjang DAS Batang Kuranji dengan penyebaran kadar Pb dan Cr di air dan sedimen. Analisis korelasi diterapkan guna memeriksa hubungan statistik antara konsentrasi logam Pb dan Cr dengan indikator mutu air lainnya, seperti pH, kadar oksigen terlarut, suhu, serta debit sungai, sekaligus untuk mengetahui dampak penggunaan lahan terhadap tingkat pencemaran. Di sisi lain, analisis variasi spasial dilakukan melalui perbandingan kadar logam pada berbagai titik pengambilan sampel dari bagian hulu hingga hilir agar dapat memahami pola penyebaran pencemar secara geografis dan mengenali daerah dengan tingkat kontaminasi paling tinggi. Kedua pendekatan analisis ini menghasilkan gambaran menyeluruh tentang kondisi mutu air dan sedimen di Sungai Batang Kuranji. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berperan sebagai acuan bagi kegiatan pengawasan mutu air, memberikan saran pengelolaan yang sesuai, meningkatkan kepedulian masyarakat, serta mendukung proses pengambilan keputusan terkait penanganan pencemaran di wilayah DAS tersebut.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini yaitu menganalisis korelasi serta variasi spasial konsentrasi logam timbal (Pb) dan kromium (Cr) pada sampel air dan sedimen yang diambil dari Sungai Batang Kuranji, Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat.

Adapun tujuan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut, antara lain:

1. Menganalisis kadar logam Pb dan Cr dalam sampel air dan sedimen pada beberapa titik pemantauan di Sungai Batang Kuranji, Padang, Sumatra Barat, serta membandingkannya dengan baku mutu yang berlaku;
2. Menganalisis korelasi antara kadar Pb dan Cr pada sampel air dan sedimen serta parameter lingkungan, yaitu pH, *Dissolved Oxygen* (DO) dan temperatur pada Sungai Batang Kuranji, Padang, Sumatra Barat;
3. Menganalisis variasi spasial kadar Pb dan Cr pada sampel air dan sedimen berdasarkan perbedaan lokasi (hulu, tengah, dan hilir) Sungai Batang Kuranji, Padang, Sumatra Barat.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi karena bertujuan untuk:

1. Menyediakan data terbaru tentang kualitas air dan sedimen Sungai Batang Kuranji;
2. Sebagai dasar acuan untuk penelitian lanjutan di masa mendatang yang sama di bidang kualitas air dan sedimen Sungai Batang Kuranji di masa depan;
3. Sebagai pertimbangan bagi instansi yang berwenang dalam menangani Sungai Batang Kuranji serta sebagai pertimbangan bagi pemerintah daerah untuk merumuskan kebijakan yang berorientasi pada kelestarian dan pemanfaatan sungai secara berkelanjutan;
4. Sebagai sumber informasi bagi masyarakat terkait kandungan logam Pb dan Cr yang terdapat di Sungai Batang Kuranji.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam Tugas Akhir ini mencakup beberapa hal, yaitu:

1. Penelitian ini menitikberatkan pada pengukuran parameter logam timbal (Pb) dan kromium (Cr) yang ada di Sungai Batang Kuranji;

2. Penelitian dilakukan pada aliran induk Sungai Batang Kuranji, mulai dari Lambung Bukit hingga muara sungai di Ulak Karang;
3. Titik dan metode pengambilan sampel mengacu pada SNI 8995:2021 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Uji Untuk Pengujian Fisika dan Kimia dan SNI 8990:2021 mengenai Metode Pengambilan Contoh Uji Air Limbah Untuk Pengujian Fisika dan Kimia;
4. Pengujian konsentrasi logam Pb dan Cr dilakukan dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) yang mengacu pada SNI 06-6989.8-2004 tentang Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala untuk logam Pb, serta SNI 6989.17:2009 tentang Cara Uji Krom Total Cr(T) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala untuk logam Cr;
5. Hasil analisis logam Pb dan Cr dilakukan membandingkannya terhadap baku mutu kualitas air yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
6. Sumber pencemar yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini meliputi pencemar pertanian, industri, domestik, dan komersial;
7. Analisis spasial dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaan lahan dan kegiatan manusia yang terjadi di sepanjang Sungai Batang Kuranji.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini mencakup hal-hal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian berisikan latar belakang, maksud serta tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup permasalahan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan pembahasan mengenai logam Pb dan Cr, mencakup definisi Pb dan Cr, dampak pencemar Pb dan Cr terhadap makhluk hidup dan berbagai kegiatan, serta metode analisis statistik yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjabarkan tentang langkah-langkah dalam melakukan penelitian, mulai dari studi literatur, persiapan percobaan (alat dan bahan), metode sampling, prosedur analisis laboratorium, hingga lokasi serta waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian dan analisis perhitungan yang telah dilakukan, dilengkapi dengan pembahasan serta rekomendasi pemantauan selanjutnya berdasarkan penelitian yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian beserta saran yang disusun berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya.

