

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penilaian risiko ekologis dan identifikasi sumber pencemar logam berat timbal (Pb) pada sedimen Sungai Batang Ombilin, Kota Sawahlunto, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi Pb dalam sedimen Sungai Batang Ombilin berkisar antara 0,90–7,20 mg/kg dengan rata-rata 3,96 mg/kg. Konsentrasi tertinggi terdapat pada Titik 7 dan terendah pada Titik 5. Nilai *Geo-accumulation Index* (I_{geo}) Pb berkisar antara -4,12 hingga -1,11 dengan rata-rata -2,16, sehingga seluruh titik termasuk kategori tidak tercemar oleh Pb berdasarkan nilai latar belakang geokimia yang digunakan. Sebaran konsentrasi Pb menunjukkan pola yang berfluktuasi antartitik dan tidak membentuk peningkatan yang tetap dari bagian hulu menuju hilir.
2. Risiko ekologis individual Pb berada pada kategori rendah dengan nilai sebesar 0,43–3,47. Pada penilaian gabungan lima logam, nilai RI berkisar antara 287,31–490,78 dan NIRI sebesar 186,83–322,87. Tingginya nilai risiko ekologis multilogam terutama dipengaruhi oleh As yang memiliki nilai risiko ekologis individual paling tinggi, sedangkan Pb berada pada kategori risiko ekologis individual rendah. Titik 9 menunjukkan nilai RI dan NIRI tertinggi, sedangkan Titik 4 menunjukkan nilai terendah.
3. Konsentrasi Pb pada seluruh titik berada di bawah nilai pedoman ISQG-Low ANZECC sebesar 50 mg/kg, TEC sebesar 35,8 mg/kg, dan PEC sebesar 128 mg/kg. Nilai PEC-Q Pb berkisar antara 0,007–0,056 dengan rata-rata 0,031 dan seluruhnya berada di bawah 1, yang menunjukkan bahwa konsentrasi Pb masih berada di bawah nilai PEC. Konsentrasi Pb yang juga berada di bawah nilai TEC menunjukkan bahwa secara individual Pb memiliki potensi efek biologis yang rendah terhadap organisme bentik. Sementara itu, nilai mPEC-Q lima logam berkisar antara 0,235–0,397 dan termasuk kategori potensi efek biologis sedang, terutama dipengaruhi oleh As.
4. Hasil PCA menunjukkan bahwa satu komponen utama (PC1) mampu menjelaskan 67,49% dari total variasi konsentrasi Pb, As, Cr, Cu, dan Cd, dengan

kontribusi PC1 terhadap kelima logam yang relatif berdekatan, yaitu sekitar 48–56%. Pola tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi kelima logam cenderung mengikuti satu pola dominan yang bersifat multilogam. Hasil APCS–MLR menunjukkan kontribusi PC1 terhadap Pb sebesar 56,20%, sedangkan 43,80% merupakan bagian yang belum teridentifikasi dalam model, dengan nilai R^2 sebesar 0,603. Karena hanya satu komponen utama yang dipertahankan, sumber pencemar spesifik masing-masing logam belum dapat dibedakan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dan keterbatasan penelitian, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pemantauan kualitas sedimen Sungai Batang Ombilin perlu dilakukan secara berkala, terutama pada Titik 7 yang memiliki konsentrasi Pb tertinggi dan Titik 9 yang menunjukkan tingkat kontaminasi serta risiko multilogam relatif paling tinggi.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menambah jumlah sampel dan melakukan pengambilan sampel pada beberapa periode, termasuk musim hujan dan musim kemarau, serta didukung dengan analisis material dari sumber potensial agar variasi spasial-temporal dan kontribusi sumber pencemar dapat dievaluasi dengan lebih baik serta hasil PCA dan APCS–MLR menjadi lebih stabil.
3. Analisis karakteristik sedimen seperti ukuran butiran, kandungan bahan organik atau *total organic carbon* (TOC), pH sedimen, dan kondisi oksidasi-reduksi perlu dilakukan untuk membantu menjelaskan proses pengikatan, mobilisasi, dan akumulasi logam berat dalam sedimen.
4. Pengendalian mutu laboratorium perlu ditingkatkan melalui penambahan jumlah ulangan, penggunaan bahan acuan bersertifikat, uji perolehan kembali, serta pengulangan preparasi dan analisis pada sampel yang memiliki nilai RPD melebihi batas penerimaan.