

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yang dapat menjawab tujuan penelitian, yaitu:

1. Logam berat di tanah TPA Air Dingin dan permukiman sekitarnya memiliki konsentrasi yang masih di bawah baku mutu PP No. 22 Tahun 2021, dengan rentang 28.852,5-54.765 mg/kg. Pb dan Zn terakumulasi di permukaan zona aktif TPA (antropogenik), sedangkan Cu dan Cr terakumulasi di sub-permukaan (geokimia). Urutan logam dominan: $Fe > Zn > Cu > Pb > Ni > Cr > Cd$ (mayoritas titik), kecuali permukiman-1: $Fe > Zn > Pb > Cu > Ni > Cr > Cd$;
2. Transfer logam dari sampah B3 ke tanah *landfill* menunjukkan nilai Cu memiliki proporsi transfer tertinggi (86,8%), mengindikasikan pelindian aktif dari sampah B3. Logam Zn, Pb, Cr, dan Ni memiliki transfer rendah (<10%) meski kontribusinya besar di sampah B3 (terutama lampu dan kabel), artinya masih terikat kuat pada matriks material. Cd tidak signifikan, sedangkan Fe lebih dipengaruhi geokimia alami tanah;
3. Hasil analisis hubungan konsentrasi logam di tanah dengan jarak dari sumber menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cr, Ni, dan Cu menurun seiring bertambahnya jarak dari *landfill* TPA, mengindikasikan sampah B3 sebagai sumber pencemarannya, sedangkan Pb dan Zn menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi di zona permukiman dibandingkan zona TPA, mengindikasikan adanya pengaruh sumber antropogenik lain di luar aktivitas *landfill*, dan Fe tidak menunjukkan pola hubungan yang jelas terhadap jarak sehingga persebarannya lebih dikontrol oleh kondisi geogenik alami tanah setempat;
4. Hubungan tanah dan air tanah menunjukkan hanya logam Cr yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$, korelasi positif); Pb, Zn, Ni, Cu, Fe tidak signifikan, dengan Zn satu-satunya yang negatif akibat adsorpsi tanah;
5. Risiko ekologis (PERI) menunjukkan seluruh zona (ZAD, ZTA, permukiman TT1–TT2) berada pada kisaran 190,27–224,80, tergolong risiko sedang ($150 < PERI < 300$), menandakan pencemaran tanah oleh residu B3 yang bermigrasi mengikuti aliran air tanah hingga ke permukiman.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat ditarik dari penelitian ini yaitu:

1. Penambahan jumlah titik sampel tanah dan air tanah secara terdistribusi di sekitar TPA untuk menghasilkan data korelasi statistik yang lebih signifikan;
2. Penambahan analisis sifat fisik-kimia tanah seperti Kapasitas Tukar Kation (KTK), bahan organik tanah, serta spesiasi bentuk logam untuk memperkuat analisis mekanisme adsorpsi dan pelindian di lapisan sub-permukaan;
3. Melakukan pengujian berkala pada musim hujan dan kemarau guna melihat variasi laju mobilitas logam berat akibat infiltrasi air.

