

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Baik di negara maju maupun negara berkembang, sampah dianggap sebagai permasalahan kompleks dan serius (Fitri et al., 2019). Sampah adalah seluruh sisa (buangan) dari aktivitas atau kegiatan manusia yang sudah tidak dibutuhkan lagi berupa padatan, cairan, dan gas (Fatmawati et al., 2020). Pengelolaan sampah di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang kompleks, termasuk volume sampah yang terus meningkat, keterbatasan infrastruktur, dan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah yang baik. Dengan jumlah penduduk yang besar dan pertumbuhan ekonomi yang pesat, produksi sampah di Indonesia mengalami peningkatan signifikan setiap tahunnya. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2022 Indonesia menghasilkan 37,37 juta ton timbulan sampah. Timbulan sampah ini meningkat sebanyak 24% dibandingkan tahun sebelumnya dengan timbulan sampah sebanyak 28,46 juta ton. Tantangan terbesar yang kita hadapi adalah bagaimana mengelola sampah secara efektif dan efisien untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Pemerintah Indonesia telah mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan pengelolaan sampah melalui berbagai kebijakan dan regulasi. Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menjadi landasan hukum utama dalam pengelolaan sampah di Indonesia. Pemerintah juga mengeluarkan Peraturan Presiden No. 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga yang menargetkan pengurangan sampah hingga 30% dan pengelolaan sampah hingga 70% pada tahun 2025 (Verawati, 2022). Kemudian pemerintah juga mengeluarkan Peraturan Pemerintah (PP) nomor 27 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah Spesifik, sehingga

peraturan terkait pengelolaan sampah sudah lengkap pengaturannya. Namun, implementasi kebijakan ini memerlukan kerjasama antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat agar dapat berjalan dengan lancar. Sampah pada Negara berkembang khususnya di Indonesia ditampung pada lokasi pembuangan yang dinamakan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). TPA merupakan tempat pengumpulan, pemindahan atau pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan sampah.

Salah satu permasalahan yang sering terjadi di kawasan TPA adalah rembesan dari lindi. Lindi adalah cairan yang sangat pekat yang terbentuk ketika air hujan dan cairan lainnya meresap melalui limbah padat di tempat pembuangan sampah dan mengandung sejumlah besar bahan organik, amonia-nitrogen, bahan kimia beracun, dan garam terklorinasi organik dan anorganik, yang dapat menimbulkan risiko lingkungan yang serius jika tidak dikelola dengan baik (Deng et al., 2024). Lindi dapat merembes melalui tanah dan menyebabkan pencemaran tanah maupun airtanah yang ada di lokasi TPA. Perembesan ini bergantung pada sifat fisik dari tanah dasar TPA seperti permeabilitas, porositas, dan tekanan piezometrik. Perembesan lindi melalui tanah terjadi secara perlahan dan jika di bawah lokasi TPA terdapat aliran air, maka lindi akan mencemari aliran tersebut dengan kandungan zat yang cukup berbahaya bagi lingkungan (Handoko et al., 2016).

Timbunan sampah mengakibatkan terjadinya banyak permasalahan di TPA baik dari segi lingkungan, sosial, maupun ekonomi. TPA adalah pusat pembuangan sampah terbesar di suatu daerah dan tempat penampungan berbagai macam sampah yang menimbulkan lindi dan berbagai jenis bahan pencemaran yang dapat mengganggu lingkungan sekitar dan kesehatan pada manusia. Penelitian yang dilakukan (Afolabi et al., 2022) didapatkan bahwa lindi dapat mencemari lapisan tanah dan akuifer airtanah dengan logam berat secara signifikan. Air dan tanah yang tercemar logam berat memiliki dampak yang besar dan beragam pada lingkungan dan kesehatan manusia. Kontaminasi sumber air dengan logam berat dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti gagal hati, kerusakan ginjal, kanker lambung dan kulit, gangguan mental, dan

kerusakan sistem reproduksi (Zhang et al., 2023). Tanah yang terkontaminasi logam berat dapat mengganggu kualitas tanah, menurunkan kesuburan, menghambat pertumbuhan tanaman, dan mengubah ekosistem mikroba. Kontaminasi ini juga tidak hanya mempengaruhi hasil dan kualitas tanaman tetapi juga menimbulkan bahaya tersembunyi bagi ketahanan pangan, karena tanaman yang terkontaminasi dapat mentransfer logam berat ke manusia dan hewan melalui konsumsi (Nde et al., 2024).

Karakteristik lindi dapat ditentukan dari beberapa parameter, yaitu *Total Dissolved Solid* (TDS), konduktivitas listrik, pH, suhu, *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biology Oxygen Demand* (BOD), dan kandungan logam berat (Sari & Afdal, 2017). Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui sebaran kontaminasi lindi di bawah permukaan tanah adalah dengan menggunakan parameter konduktivitas listrik. Parameter ini merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengetahui jenis pencemaran yang terjadi sesuai dengan nilai resistivitas yang didapatkan. Nilai konduktivitas berbanding terbalik dengan resistivitas, sehingga ketika konduktivitas rendah (resistivitas tinggi) maka konsentrasi zat terlarut juga menurun (Heaney, 2003).

Penggunaan metode geolistrik merupakan salah satu cara untuk mengetahui nilai resistivitas di bawah permukaan bumi. Keunggulan dari metode ini adalah memberikan gambaran bawah permukaan yang terperinci, yang sangat penting untuk mendeteksi rembesan dari lindi yang ditandai dengan nilai resistivitas yang sangat rendah (Piegari & Paoletti, 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Ali et al., 2023) dan penelitian (Handoko et al., 2016) yang di mana nilai resistivitas yang rendah menunjukkan tingkat kontaminasi lindi yang tinggi karena bersifat konduktif yang disebabkan oleh adanya logam berat seperti Cu, Fe, Ni, Pb, dan Zn, sehingga lindi dikatakan bersifat konduktif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Ali et al., 2023) didapatkan bahwa nilai resistivitas dari lindi adalah $<30 \Omega\text{m}$. Namun, nilai resistivitas di setiap lokasi bisa bervariasi karena

dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis tanah, porositas, permeabilitas, dan kondisi geologis setempat (Zaini et al., 2022).

Pulau Lombok memiliki sebuah TPA yang lokasinya berada di Desa Suka Makmur, Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, terdapat TPA Kebon Kongok yang merupakan salah satu contoh TPA yang menerapkan sistem *sanitary landfill*. Sistem *sanitary landfill* adalah sistem yang dimana timbunan sampah akan diratakan dan dipadatkan kemudian ditimbun dengan tanah urug. Sistem ini dilengkapi dengan pipa-pipa pembuangan gas metan untuk membantu penguraian sampah oleh bakteri. Sistem ini masih memiliki kekurangan, yaitu masih terdapat sisa-sisa sampah pada lokasi TPA yang tidak melalui proses tersebut sehingga akan menghasilkan lindi (Alaydrus et al., 2014). Salah satu permasalahan yang terjadi pada TPA Kebon Kongok di Desa Suka Makmur, Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat adalah telah mencapai kapasitas optimalnya (*over capacity*) dan cenderung berbahaya dari segi operasional dan teknis serta dampak lingkungan.

Berdasarkan data dari Dinas LHK Provinsi Nusa Tenggara Barat dinyatakan bahwa permasalahan yang dialami di TPA Kebon Kongok adalah ketersediaan lahan yang terbatas dan terus bertambahnya ketinggian tumpukan sampah yang telah ditimbun selama masa operasi TPA. Terhitung sejak tanggal 1 September 2021 Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) TPA Kebon Kongok memberlakukan aturan untuk hanya menerima sampah dalam kondisi sudah terpilah. Peraturan ini berdasarkan Surat Keputusan Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB Nomor: 660/4179/TPAR/DLHK/2021 tentang Ketentuan Pengangkutan Sampah Terpilah. Pengambilan keputusan ini diambil dengan melihat bahwa kondisi terkini dari UPTD TPA Kebon Kongok pada bulan September 2021 telah memasuki level 7 dengan ketinggian 30 meter untuk luasan 60,90 are. Awal Bulan Maret 2022 kondisi TPA mencapai ketinggian 35 meter dengan kategori berbahaya. Kondisi ini sangat rawan terjadi longsor sampah dan mobilitas kendaraan operasional mulai terbatas. Kondisi ini diperparah dengan ditemukannya rembesan lindi di beberapa titik

yang menggenang di kawasan TPA. Jika hal ini dibiarkan terus berlanjut, maka rembesan lindi ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan baik tanah maupun airtanah di sekitar kawasan TPA.

Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang terkoordinasi dengan baik oleh pemerintah merupakan langkah yang harus segera diambil sebagai respons terhadap permasalahan yang terjadi di TPA Kebon Kongok. Pencemaran yang akan terjadi bukan hanya berdampak pada menurunnya kualitas tanah dan airtanah, tetapi juga menyebabkan kerusakan ekosistem di sekitar kawasan TPA secara keseluruhan. Pengelolaan TPA yang efektif dapat meminimalkan dampak negatif dari proses pengelolaan sampah baik itu terhadap lingkungan maupun masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi dan analisis sebaran rembesan lindi pada kawasan sekitar TPA Kebon Kongok dan strategi pengelolaan yang efektif, sehingga permasalahan di TPA Kebon Kongok dapat ditangani dan dikendalikan dengan secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola sebaran rembesan lindi di sekitar kawasan TPA Kebon Kongok?
2. Bagaimana strategi dan upaya pengelolaan TPA untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di kawasan TPA Kebon Kongok?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Pemetaan pola sebaran lindi di sekitar kawasan TPA Kebon Kongok.
2. Merumuskan strategi pengelolaan TPA Kebon Kongok sehingga pengelolaan limbah pada TPA dapat dilakukan secara berkelanjutan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Akademis : diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi peneliti berikutnya, terutama yang fokus pada kajian analisis sebaran lindi terutama pada daerah sekitar kawasan TPA serta topik-topik penelitian lainnya yang relevan
2. Manfaat Praktis : Sebagai masukan terhadap pembuat kebijakan dalam upaya pengelolaan TPA yang berkelanjutan dan sebagai informasi kepada masyarakat dalam kaitannya terkait mitigasi dari rembesan lindi yang merupakan salah satu limbah B3.

1.5 Orisinalitas Penelitian

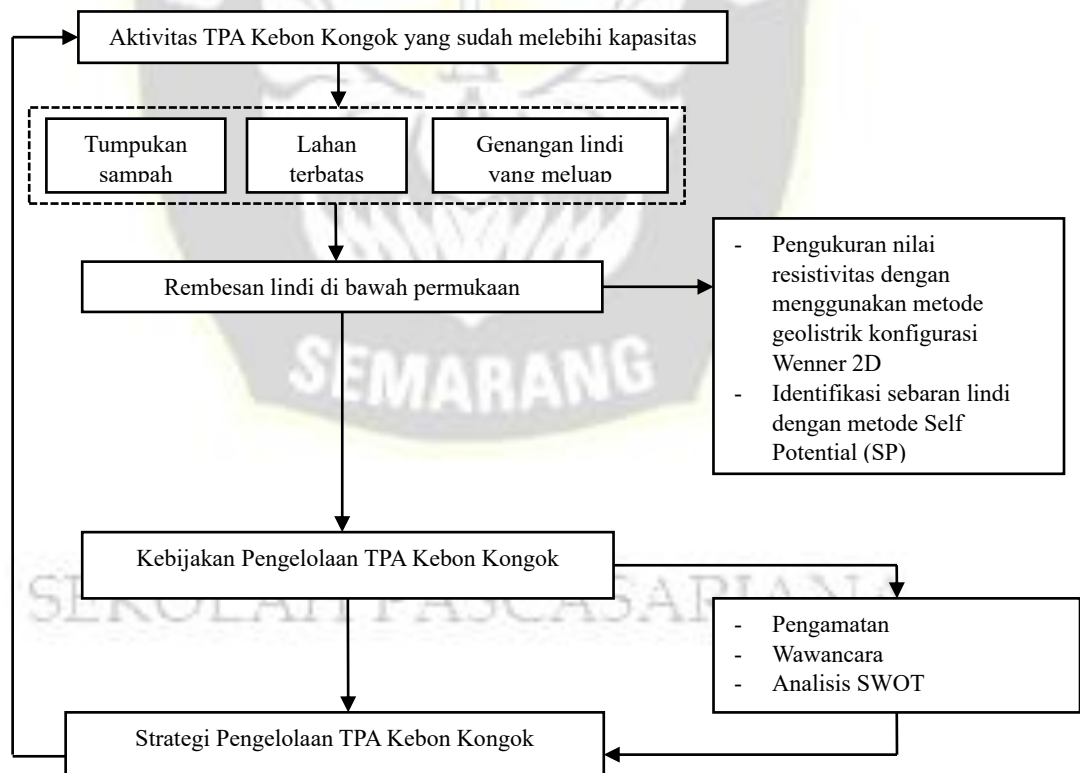
Penelitian sebelumnya mengenai permasalahan lindi pada kawasan TPA Kebon Kongok yang diteliti oleh Syuzita et al., (2022) ditemukan bahwa potensi pencemaran lindi didominasi oleh kandungan logam berat terutama yang melebihi baku mutu adalah jenis Cu dan Mn. Sementara itu, menurut Mukminah, (2022), ditemukan bahwa kedekatan sumur dengan titik pengumpulan lindi, secara signifikan mempengaruhi tingkat kontaminasi bakteri *coliform* di air sumur. Penelitian tersebut menemukan bahwa sumur yang terletak hanya 10 meter dari titik pengumpulan lindi memiliki jumlah bakteri *coliform* tinggi, yaitu 5400/100 mL dan melebihi standar baku mutu. Kemudian penelitian yang dilakukan Alaydrus et al., (2014) mengenai sebaran lindi di kawasan TPA Kebon Kongok dengan menggunakan metode resistivitas dengan konfigurasi Dipol-Dipol didapatkan bahwa terdapat rembesan lindi di beberapa titik yang sebarannya dari lapisan permukaan hingga kedalaman 13,9 meter. Namun, penelitian ini hanya meneliti di 3 titik saja yang dekat dengan tempat pengolahan lindi.

Merujuk pada hasil penelitian terdahulu yang telah dikemukakan di atas, kebaruan yang ada di dalam penelitian ini berfokus pada kekosongan penelitian sebelumnya dengan membahas pola sebaran lindi di titik-titik yang belum diteliti pada penelitian sebelumnya. Kemudian pada penelitian ini akan

menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi Wenner 2D dan metode *Self Potential* (SP) sebagai penguat dari data geolistrik resistivitas. Penggunaan kedua metode ini terbukti sangat efektif dalam memetakan distribusi sebaran lindi karena kemampuannya untuk memberikan profil resistivitas terperinci, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi zona yang terkontaminasi (Soeryamassoeka et al., 2023). Hasil yang didapatkan dari pemetaan sebaran lindi akan dijadikan sebagai acuan untuk merancang strategi yang dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan TPA yang lebih efektif dan berkelanjutan.

1.6 Kerangka Pikir

Kerangka pikir dari penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.1, sebagai berikut :



Gambar 1.1 Alur pikir kerangka penelitian