

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah masih menjadi masalah lingkungan yang serius di Indonesia, termasuk di Provinsi Sumatra Barat. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia pada tahun 2024, jumlah timbunan sampah di Sumatra Barat mencapai 842.630,70 ton per tahun. Kota Padang sebagai penyumbang sampah terbesar di Sumatra Barat menghasilkan total timbunan sebesar 240.920,66 ton per tahun, dengan komposisi sampah plastik sebesar 12,4%.

Sampah plastik yang tidak tertangani dengan baik akan berkontribusi terhadap pencemaran mikroplastik (Lebreton & Andrady, 2019). Fragmentasi plastik di tempat terbuka dapat menghasilkan mikroplastik yang kemudian terdispersi ke lingkungan (Prata, 2018). Mikroplastik dibedakan menjadi mikroplastik primer yang diproduksi langsung dalam ukuran mikroskopis dan mikroplastik sekunder yang terbentuk melalui degradasi fisik, kimia, dan biologis dari plastik yang terpapar panas, gesekan, dan sinar matahari (López dkk., 2023; Kamalasekaran & Sundramoorthy, 2026). Sebagian besar plastik dibuang di tempat pemrosesan sampah di negara-negara berkembang dengan tingkat daur ulang yang sangat rendah (Ardiyanta dkk., 2024).

Salah satu lokasi penanganan akhir sampah di Kota Padang adalah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin, yang merupakan sebuah TPA non-regional yang menampung lebih dari 173.375 ton sampah setiap tahunnya (SIPSN, 2024). Besarnya volume sampah yang masuk ke TPA ini berpotensi menciptakan berbagai jenis pencemaran, tidak hanya terhadap tanah dan air, tetapi juga terhadap udara. Aktivitas operasional di TPA seperti penimbunan sampah, pergerakan alat berat, lalu lintas kendaraan pengangkut sampah, aktivitas pemulung, serta paparan radiasi matahari terhadap timbunan sampah plastik dapat menghasilkan partikel plastik berukuran mikro yang selanjutnya terdispersi ke atmosfer. Selain itu, proses degradasi mekanik akibat gesekan antarsampah, degradasi oleh sinar ultraviolet,

serta pengaruh suhu lingkungan mempercepat fragmentasi plastik menjadi mikroplastik yang kemudian dapat terbawa angin (Huang dkk., 2023). Mikroplastik dapat terbawa angin yang menyebabkan penyebarannya meluas dan meningkatkan potensi paparan pada manusia (Rahim dkk., 2025).

Berdasarkan penelitian Ardiyanta dkk. (2024), dianalisis konsentrasi pencemaran mikroplastik di udara di TPA Piyungan dengan konsentrasi pada fraksi TSP, PM₁₀, dan PM_{2.5} masing-masing sebesar 12,10; 17,57; dan 21,67 partikel/ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, didominasi oleh bentuk film (45,8%) dengan polimer penyusun *polypropylene* (PP) dan *polyethylene* (PE). Selain itu, Malau (2024) meneliti di TPA Terjun Kota Medan yang ditemukan dengan jumlah tertinggi yaitu 0,82 partikel/ m^3 dan jenis polimer penyusun mikroplastik *polyethylene terephthalate* (PET) dan *polystyrene* (PS).

Huang dkk., (2020), menganalisis dampak mikroplastik yang terbawa udara menimbulkan risiko kesehatan karena terhirup dan terdeposisi di saluran pernapasan, yang berpotensi menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia. Berdasarkan hasil otopsi jaringan paru-paru manusia, ditemukan mikroplastik pada 13-20 sampel. Jenis polimer penyusun yang ditemukan 33 partikel polimer, dan 4 serat, terutama PE dan PP.

TPA Air Dingin telah beroperasi sejak tahun 1989 dengan usia lebih dari 30 tahun dan melayani 11 kecamatan di Kota Padang dengan timbulan sampah sekitar 450 – 500 ton per hari. Hingga saat ini, belum tersedia data mengenai keberadaan dan konsentrasi mikroplastik di udara ambien di sekitar TPA Air Dingin. Penelitian ini perlu dilakukan mengingat TPA sebagai salah satu sumber mikroplastik, kondisi pengolahan sampah yang belum maksimal sehingga mikroplastik bisa terdispersi jauh dari sumber yang akan menimbulkan dampak kesehatan masyarakat bagi kelompok rentan seperti pemulung, petugas TPA, dan masyarakat sekitar TPA (Kurniawati dkk., 2025).

Penelitian ini memiliki nilai keterbaruan melalui penggunaan *ambient nano sampler* untuk menangkap dan menganalisis partikel mikroplastik di udara. Penelitian ini juga melakukan karakterisasi berdasarkan bentuk, ukuran, warna, dan polimer penyusun untuk mengidentifikasi karakteristik serta sumber mikroplastik

yang ditemukan. Studi ini diharapkan menjadi dasar pertimbangan bagi kebijakan pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan di Sumatra Barat.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi pencemaran udara oleh mikroplastik di sekitar kawasan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang, melalui pendekatan analisis konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP) serta identifikasi kandungan mikroplastik pada partikel-partikel tersebut.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP) di TPA Air Dingin;
2. mengidentifikasi bentuk, warna, ukuran, dan jumlah mikroplastik dalam fraksi *Total Suspended Particulate* (TSP) di TPA Air Dingin;
3. mengidentifikasi jenis polimer penyusun mikroplastik dalam fraksi *Total Suspended Particulate* (TSP) di TPA Air Dingin;
4. menganalisis hubungan antara konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP), temperatur, tekanan udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin di Zona B (zona tidak aktif) dan Zona D (zona aktif) terhadap kelimpahan mikroplastik di udara ambien di TPA Air Dingin.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai salah satu penelitian dasar mengenai keberadaan mikroplastik di udara ambien yang berada di kawasan sekitar TPA Air Dingin;
2. sebagai sarana informasi untuk masyarakat terkait keberadaan mikroplastik di udara ambien di kawasan sekitar TPA Air Dingin;
3. sebagai dasar bagi Pemerintah Daerah dalam menentukan sistem pengolahan sampah dan regulasi terkait pengelolaan sampah.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini antara lain:

1. Parameter yang dikaji hanya *Total Suspended Particulate* (TSP) yaitu partikulat berukuran $\leq 100\mu\text{m}$ yang akan diidentifikasi kandungan mikroplastiknya;
2. Identifikasi keberadaan dan karakteristik mikroplastik hanya dilakukan di rentang fraksi partikulat 1- $>10\mu\text{m}$ yaitu *plate* 1 dengan ukuran $>10\mu\text{m}$, *plate* 2 dengan ukuran 2,5- $10\mu\text{m}$, dan *plate* 3 dengan ukuran 1-2,5 μm pada alat *ambient nano sampler*.
3. Lokasi penelitian meliputi:
 - a. Pengambilan data primer meliputi pengambilan sampel *Total Suspended Particulate* (TSP) dan data meteorologi yang digunakan meliputi temperatur, tekanan udara, kelembapan udara, kecepatan angin, arah angin, dan % radiasi matahari di sekitar TPA Air Dingin, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang;
 - b. penimbangan filter sampel *Total Suspended Particulate* (TSP) dilakukan di Laboratorium Kualitas Udara, Departemen Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
 - c. identifikasi bentuk, warna, ukuran, dan jumlah mikroplastik dilakukan di Laboratorium Air Departemen Teknik Lingkungan dan Laboratorium Dasar dan Sentral Universitas Andalas;
 - d. identifikasi jenis polimer penyusun mikroplastik dilakukan di Laboratorium ILRC (*Integrated Laboratory and Research Center*) Universitas Indonesia.
4. Alat yang digunakan;
 - a. Identifikasi keberadaan mikroplastik dalam air hujan dan *aquadest* menggunakan Mikroskop *Endoscope* dengan *Stand* USB tipe 1600X.
 - b. pengambilan sampel menggunakan metode manual aktif sampling dengan alat uji *ambient nano sampler*;
 - c. pengambilan data meteorologi menggunakan *environment meter* dan *solar power meter*;
 - d. identifikasi bentuk, warna, ukuran, dan jumlah mikroplastik dilakukan dengan pengamatan melalui Mikroskop *Endoscope* dengan *Stand* USB tipe 1600X dan Mikroskop Stereo Zeiss Stemi 5;

- e. identifikasi jenis polimer penyusun mikroplastik menggunakan alat Raman *Spectroscopy*.
5. Penelitian ini tidak membahas risiko kesehatan terhadap pekerja di TPA Air Dingin, Kecamatan Koto Tengah, Kota Padang.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi literatur mengenai *Total Suspended Particulate* (TSP), kondisi meteorologi, dan mikroplastik.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian, mulai dari studi literatur, pengambilan sampel, pengujian dan analisis sampel.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian mengenai konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP), identifikasi keberadaan mikroplastik dalam *Total Suspended Particulate* (TSP), identifikasi bentuk, warna, jumlah dan jenis polimer penyusun mikroplastik, dan analisis hubungan antara konsentrasi *Total Suspended Particulate* (TSP), arah angin, kecepatan angin, kelembapan, dan % radiasi matahari di Zona B dan D terhadap kelimpahan mikroplastik di udara ambien di sekitar TPA Air Dingin.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.