

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan adanya pertumbuhan penduduk Indonesia yang sangat pesat dari tahun ke tahun, produksi limbah di daerah perkotaan meningkat drastis. Tercatat bahwa produksi *municipal solid waste* (MSW) atau limbah padat kota di Indonesia sudah mencapai 0,8-2,1 Kg/kapita/hari (Wibisono *et al.*, 2020). Kota besar dan ibu kota provinsi menyumbang sebagian besar limbah di Indonesia. Produksi limbah pada suatu wilayah dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi demografik, pertumbuhan ekonomi, dan populasi (Luthfiani dan Atmanti, 2021).

Gas-gas yang memicu pemanasan global merupakan faktor penting dalam perubahan iklim dan lingkungan. Pemanasan global diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca pada atmosfer, yang mengarah pada peningkatan efek rumah kaca, yang mengarah pada peningkatan suhu global, terdapat tiga gas yang di hasilkan pada pemanasan global yaitu Karbon dioksida (CO₂) yang menyumbangkan sekitar 61% dari emisi gas rumah kaca. Pembakaran bahan bakar fosil dan paparan asap pabrik adalah sumber umum untuk karbon dioksida yang diproduksi oleh manusia. Gas metana (CH₄) adalah gas hidrokarbon yang berkontribusi sebesar 15% pada emisi gas rumah kaca. Sumber utamanya adalah proses penguraian bahan organik dan sektor pertanian. Dinitrogen oksida (NO₂) gas ini juga dapat dikenal sebagai gas tertawa. Dinitrogen oksida berasal dari aktifitas manusia, termasuk sektor pertanian dan perikanan. Dalam kurun waktu 100 tahun, gas ini memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan dengan karbon dioksida (CO₂). Metana (CH₄) adalah salah satu gas yang dihasilkan dari kegiatan di TPA. Semakin banyak tumpukan sampah yang belum terolah, semakin banyak pula produksi emisi metana. Saat lepas ke atmosfer, emisi gas metana akan bereaksi dengan pencemar udara primer seperti nitrogen oksida (NO₂) dan karbon monoksida (CO). hasil dari reaksi ini menghasilkan pencemar ozon (O₃) yang memiliki sifat beracun bagi manusia dan tumbuhan (Wijaya *et al.*, 2021).

Dengan mempertimbangkan situasi yang ada tersebut, berbagai penelitian dilakukan untuk menganalisis jumlah produksi gas dari lahan pembuangan sampah kota, metode yang digunakan adalah menggunakan model. Berbagai model telah dirancang supaya dapat menghitung emisi gas rumah kaca, oksidasi, dan juga produksi gas dari lahan pembuangan sampah. Dalam kasus pemodelan proses pembuangan sampah, penting untuk menggunakan faktor-faktor lokal, seperti komposisi sampah, pembuangan, dan sistem perlindungan terhadap dampak potensial, mendorong pengembangan model yang digunakan untuk berbagai fasilitas pembuangan sampah (Falahizadeh *et al.*, 2019). Sebuah penelitian dilakukan untuk mengkaji potensi produksi gas metana dari landfilling di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo. Pendekatan yang digunakan adalah kombinasi dari sistem permodelan LandGEM, dan IPCC.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jumlah gas metana yang dihasilkan dari proses pembuangan sampah secara landfilling di TPA. Model LandGEM (Landfill Gas Emission Model) dan model IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) digunakan sebagai perbandingan atau memeriksa data. LandGEM V3.02 merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) untuk mengestimasi emisi metana dari TPA di Amerika Serikat. Namun, model ini sudah menyebar ke seluruh dunia untuk memperkirakan emisi metana dari berbagai TPA. Hal ini dapat dilakukan karena adanya opsi untuk menggunakan data masukan spesifik yang dapat mewakili kondisi TPA. Penggunaan model ini secara global dinilai baik dan cocok digunakan untuk mengestimasi emisi metana dan landfill gas (LFG) (Chandra & Ganguly, 2023). Model IPCC merupakan metode yang dapat digunakan di berbagai negara atau wilayah. Pedoman ini menyediakan nilai default, estimasi, dan metode perhitungan yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan data dengan menggunakan faktor emisi yang telah ditetapkan oleh IPCC.

Untuk mengelola sampah dan mengurangi emisi CH_4 di Indonesia, perhitungan emisi dari pembuangan sampah yang teliti dan akurat menjadi semakin penting. Berdasarkan kondisi tersebut, penting untuk dilakukan

penelitian mengenai potensi produksi emisi metana pada TPA Griyo Mulyo. Selain untuk dapat mengetahui potensi dari gas metana yang dihasilkan di TPA, hasil potensi juga bisa menjadi salah satu upaya preventif untuk menghindari dampak negatif penumpukan gas metana di TPA yang berpotensi menyebabkan ledakan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul Potensi Produksi Gas Metana (CH_4) Dari Proses Kegiatan Landfilling di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo Dengan Kombinasi Permodelan LandGEM dan IPCC.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.:

1. Bagaimana Timbulan, Densitas, dan Komposisi sampah di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo?
2. Berapa besar produksi gas metana yang diproduksi dari proses pembuangan sampah di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo secara landfilling dengan menggunakan Model LandGEM dan IPCC?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis Timbulan, Densitas, dan Komposisi sampah di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo.
2. Menganalisis potensi produksi gas metana yang diproduksi dari tahun 2020-2024 pada proses landfilling di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan Model LandGEM dan Model IPCC.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Sidoarjo dalam mengidentifikasi potensi produksi gas metana yang dihasilkan dari timbunan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Griyo Mulyo. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman serta memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai potensi gas metana di TPA Griyo Mulyo melalui analisis menggunakan spreadsheet Model LandGEM dan Model IPCC.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian ini berada di TPA Griyo Mulyo kabupaten Sidoarjo.
2. Timbulan sampah, Densitas sampah dan komposisi sampah yang dianalisis adalah sampah perkotaan di TPA Griyo Mulyo Kabupaten Sidoarjo.
3. Data Sampling Komposisi Sampah di TPA Griyo Mulyo yang diinput hanya sesuai dengan kebutuhan model LandGEM dan IPCC saja.
4. Data Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah hanya menggunakan Data Timbulan tahun 2020-2023 kemudian di proyeksikan.
5. Data Penduduk di Kabupaten Sidoarjo 5–10 tahun terakhir.
6. Analisis data menggunakan metode LandGEM dan IPCC