BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan suatu daerah sejalan dengan perkembangan jumlah penduduk, ekonomi, industri dan transportasi yang mendorong meningkatnya pencemaran udara. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari sumber bergerak seperti transportasi, dan sumber tidak bergerak seperti emisi pabrik industri, pembakaran sampah, kebakaran hutan dan lahan, serta kegiatan domestik sehingga dapat mempengaruhi kualitas udara. Lebih dari 80% orang yang tinggal di lokasi perkotaan terpapar pada tingkat kualitas udara yang melebihi batas pedoman WHO, dengan negara berpenghasilan rendah dan menengah mendapat paparan pencemaran udara tertinggi baik di dalam maupun di luar ruangan (Khalid, 2020).

Diantara parameter yang digunakan dalam memantau kualitas udara ambien adalah Nitrogen Dioksida (NO_2) dan Sulfur Dioksida (SO_2). NO_2 dan SO_2 merupakan polutan udara yang diemisikan dari berbagai sumber di perkotaan dengan sumber utama berasal dari sektor transportasi. Peningkatan kadar NO_2 dan SO_2 dapat menyebabkan gangguan pernafasan bahkan dapat meningkatkan resiko terjadinya penyakit paru - paru pada manusia. Gas NO_2 dan SO_2 juga dapat menyebabkan terjadinya hujan asam dan kabut yang dapat mengganggu lingkungan, penurunan visibilitas dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, pemantauan konsentrasi NO_2 dan SO_2 di udara perlu dilakukan secara berkala untuk mengambil tindakan yang tepat untuk mengurangi pencemaran udara dan melindungi kesehatan manusia dan lingkungan (Hadiwidodo dan Huboyo, 2006).

Sebagai upaya pencegahan dan pengendalian pencemaran udara pemerintah menetapkan baku mutu udara ambien dan kategori indeks kualitas udara. Baku mutu udara tersebut ditetapkan sebagai batas paling maksimal pada kualitas udara ambien skala nasional yang diperbolehkan, sedangkan indeks kualitas udara diperlukan untuk mengetahui kondisi kualitas udara di suatu wilayah. Baku mutu

udara ambien nasional Indonesia ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 dan kategori indeks kualitas udara ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021.

Untuk mengetahui informasi atau indeks kualitas udara tersebut perlu dilakukan pemantauan kualitas udara ambien. Salah satu metode yang digunakan untuk pemantauan kualitas udara adalah menggunakan alat *Passive Sampler*. *Passive Sampler* merupakan pemantauan kualitas udara yang tidak memerlukan energi listrik saat pemantauan sehingga metode pasif ini murah dan mudah untuk dilakukan, serta cocok untuk lokasi pemantauan yang sulit dijangkau. *Passive Sampler* adalah suatu metode yang menggunakan sistem penyerapan gas secara difusi melalui media yang dipaparkan dalam waktu tertentu tanpa menggunakan pompa penghisap dengan memanfaatkan sifat fisis gas yang berdifusi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah (Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara, 2020). Dalam pemantauan kualitas udara ambien menggunakan *Passive Sampler* ini alat uji dipasang di titik pemantauan dalam rentang waktu selama 14 *x* 24 jam atau selama dua pekan berturut - turut.

Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan melalui Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan sebagai organisasi perangkat daerah yang melaksanakan urusan pemerintahan bidang lingkungan hidup telah melakukan kegiatan pemantauan terhadap kualitas udara dengan alat *Passive Sampler* sejak tahun 2021 setiap 2 kali setahun pada 4 titik pemantauan yang mewakili kawasan pemukiman, transportasi, industri, dan perkantoran di seluruh kabupaten dan kota. Parameter gas yang dipantau dengan menggunakan metode ini adalah NO_2 dan SO_2. Salah satu kekurangan metode ini adalah tidak kontinu dan *real time* serta parameter yang diukur masih terbatas NO_2 dan SO_2 sehingga diperlukan data dari satelit untuk mendukung mengetahui kualitas udara di suatu daerah secara kontinu.

Salah satu satelit untuk mengetahui kualitas udara adalah *Sentinel*-5 *Precursor* (Sentinel-5P) yang diluncurkan oleh *European Space Agency* (ESA) untuk melihat sebaran gas secara spasial. Data yang disediakan oleh ESA adalah gas *methane* (CH_4), *nitrogen dioksida* (NO_2), karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO_2), formaldehida (HCHC), dan ozon (O_3) (Matondang, 2021) . Beberapa penelitian

yang memanfaatkan data Satelit Sentinel-5P diantaranya yaitu pemantauan SO_2 pasca erupsi Gunung Anak Krakatau (Putri dkk., 2023) , pemantauan konsentrasi gas SO_2 di sekitar Gunung Sinabung (Sihotang dkk., 2020) , dan variasi emisi gas NO_2 saat PSBB di Provinsi Jawa Barat (Anggraini dkk., 2020) .

Saat ini belum ada penelitian yang menganalisis kualitas udara di Provinsi Sumatera Selatan dan membandingkannya dengan data Satelit Sentinel-5P. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas udara berdasarkan data lapangan dan satelit sehingga diketahui tren kualitas udara antara data *Passive Sampler* dan Satelit Sentinel-5P serta indeks kualitas udara ambien Provinsi Sumatera Selatan.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis konsentrasi NO_2 dan SO_2 di Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan data pemanataun *passive sampler* dan Satelit Sentinel-5P multi tahun sebagai dasar dukungan pengambilan kebijakan berbasis data.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis konsentrasi dan trend parameter NO_2 dan SO_2 yang dihasilkan dari data pemantauan manual *Passive Sampler* dari tahun 2021 - 2024 di Provinsi Sumatera Selatan;
2. Menganalisis nilai Indeks Kualitas Udara Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan parameter NO_2 dan SO_2 dari tahun 2021 - 2024;
3. Menyandingkan trend parameter NO_2 dan SO_2 dari data manual *Passive Sampler* dan satelit Sentinel-5P di Provinsi Sumatera Selatan;
4. Merekomendasikan penggunaan data satelit sebagai sumber data pemantauan strategis.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi terkait trend data kualitas udara ambien di Provinsi Sumatera Selatan dari tahun 2021 - 2024;
2. Memberikan informasi indeks kualitas udara ambien Provinsi Sumatera Selatan dari tahun 2021 - 2024.

1.4. Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Lokasi pemantauan *Passive Sampler* terletak di 68 titik yang mewakili lokasi pemukiman, transportasi, industri, dan perkantoran atau komersil di Provinsi Sumatera Selatan;
2. Menggunakan data sekunder hasil pengukuran *Passive Sampler* dan satelit Sentinel-5P tahun 2021 - 2024;
3. Data satelit yang digunakan yaitu parameter NO_2 dan SO_2 tahun 2021 - 2024 untuk melihat tren polusi udara secara visual;
4. Analisis data menggunakan regresi untuk mengetahui tren multi tahun yang diolah melalui perangkat lunak *python* serta korelasi untuk melihat hubungan variabel meteorologi dan konsentrasi polutan yang diolah melalui perangkat lunak *excel*;
5. Visualisasi analisis data ditampilkan dalam bentuk *boxplot* untuk analisis konsentrasi NO_2 dan SO_2 *passive sampler* dan satelit, *heatmap* untuk visualisasi konsentrasi setiap sumber dan waktu periode, *heatmap* korelasi untuk visualisasi analisis korelasi, serta diagram batang untuk visualisasi tren.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menyajikan uraian referensi dan acuan tertulis mengenai pencemaran udara, jenis dan pengaruh senyawa pencemar, pemantauan kualitas udara ambien, baku mutu udara ambien, *Passive Sampler*, dan Sentinel-5P.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tahapan penelitian yang dilakukan mulai dari studi literatur, pengumpulan data, batasan penelitian, pengumpulan data dan metode yang digunakan dalam analisis data.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil pengolahan data, analisis dan pembahasannya.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA