

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanasan global merupakan salah satu isu lingkungan yang terjadi akibat dominasi aktivitas manusia, khususnya penggunaan bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK). Akumulasi emisi tersebut berkontribusi terhadap kenaikan suhu rata-rata bumi serta mendorong terjadinya perubahan iklim (Serlina dkk., 2024). Gas rumah kaca sendiri terdiri dari beberapa jenis utama, antara lain karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), yang berperan dalam menjebak panas di atmosfer sehingga menimbulkan efek rumah kaca (Pratama, 2019).

Berdasarkan data konsumsi energi final yang dirilis oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, emisi GRK pada sektor energi mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 2,43% per tahun. Di sisi lain, sektor transportasi menunjukkan kenaikan emisi yang lebih tinggi, yakni mencapai 53% per tahun. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sektor transportasi memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca.

Jejak karbon didefinisikan sebagai total emisi gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun kegiatan ekonomi dan industri. Salah satu sektor yang memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan emisi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) adalah transportasi (Admaja dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan langkah nyata untuk mengurangi emisi GRK, salah satunya melalui pengembangan serta optimalisasi ruang terbuka hijau (RTH). Ruang terbuka hijau merupakan kawasan terbuka yang ditumbuhi vegetasi, seperti tanaman dan pepohonan. Keberadaan RTH memiliki peran strategis dalam mengatasi permasalahan lingkungan, karena mampu menghasilkan oksigen ( $\text{O}_2$ ) sekaligus menyerap gas rumah kaca, khususnya  $\text{CO}_2$ , melalui mekanisme fotosintesis (Febriansyah dkk., 2022). Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang menunjukkan bahwa terdapat sekitar 14.500

pohon lindung yang tersebar di berbagai wilayah Kota Padang dan berfungsi dalam membantu menurunkan konsentrasi emisi di udara.

Meningkatnya perhatian global terhadap dampak emisi gas rumah kaca (GRK) menempatkan kawasan perkotaan pada posisi yang menantang dalam upaya pengendalian sumber emisi. Tingginya aktivitas serta mobilitas penduduk di wilayah urban menjadikan sektor transportasi sebagai salah satu kontributor utama emisi GRK. Fenomena ini tidak hanya terjadi pada tingkat global dan nasional, tetapi juga terlihat pada skala lokal, termasuk di Kota Padang.

Sebagai pusat kegiatan ekonomi, pendidikan, dan pemerintahan, Kota Padang memiliki tingkat pergerakan masyarakat yang tinggi dengan dukungan berbagai moda transportasi publik, seperti Bus Trans Padang dan angkutan kota (angkot). Di antara moda tersebut, angkot menjadi sarana transportasi yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Data dari Dinas Perhubungan Kota Padang menunjukkan bahwa jumlah angkot yang beroperasi mengalami peningkatan signifikan, dari 536 unit dengan 73 rute pada tahun 2019 menjadi 2.604 unit dengan 87 rute pada tahun 2024 (Sonia dkk., 2024).

Sebagai upaya inovatif dalam pengembangan sistem transportasi publik, Pemerintah Kota Padang menghadirkan Bus Trans Padang sebagai moda angkutan massal berbasis Bus Rapid Transit (BRT) yang mulai beroperasi sejak Februari 2014 (Putri & Mariya, 2020). Berdasarkan data dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia pada tahun 2023, jumlah armada Bus Trans Padang tercatat sebanyak 65 unit dan meningkat menjadi 75 unit pada tahun 2024 yang melayani enam koridor. Meskipun pengembangan armada ini ditujukan untuk meningkatkan kualitas layanan transportasi publik, peningkatan jumlah kendaraan tersebut juga berpotensi menyebabkan bertambahnya emisi gas rumah kaca (GRK).

Salah satu aspek penting yang memengaruhi tingkat pencemaran udara dari sektor transportasi publik adalah jenis bahan bakar yang digunakan. Secara umum, bahan bakar dengan nilai oktan yang lebih tinggi cenderung menghasilkan emisi gas buang yang lebih rendah. Hasil penelitian oleh Siswarni (2019) menunjukkan bahwa kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar Premium dengan angka oktan 88 menghasilkan emisi lebih besar dibandingkan dengan kendaraan

yang menggunakan Peralite dengan angka oktan 90. Berdasarkan data dari PT Pertamina (Persero) Region I Sales Area Padang (2021), jenis bahan bakar yang didistribusikan di Kota Padang meliputi Peralite, Pertamina, Pertamina Turbo, Solar, Dexlite, dan Dex.

Sejumlah penelitian mengenai jejak karbon telah dilakukan sebelumnya, salah satunya oleh Azzahra (2022) yang mengkaji emisi CO<sub>2</sub> dari aktivitas transportasi di Jalan Khatib Sulaiman, Kota Padang. Meskipun demikian, kajian yang mencakup emisi gas rumah kaca (GRK) lainnya, seperti CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O, khususnya pada transportasi publik seperti Bus Trans Padang dan angkutan kota (angkot), masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menerapkan pendekatan metode *Tier 1* untuk mengestimasi emisi GRK serta menganalisis potensi kemampuan pohon dalam menyerap emisi CO<sub>2</sub>. Penelitian ini menjadi penting karena masih minimnya kajian terkait jejak karbon transportasi publik yang mempertimbangkan aspek rute dan jenis armada secara spesifik.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jejak karbon yang dihasilkan oleh aktivitas transportasi publik, khususnya Bus Trans Padang dan angkutan kota (angkot), di Kota Padang.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis besaran jejak karbon yang dihasilkan dari aktivitas transportasi publik Bus Trans Padang dan angkot di Kota Padang;
2. Mengkaji hubungan antara jejak karbon dengan jumlah kendaraan transportasi publik serta jenis bahan bakar yang digunakan;
3. Menganalisis kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> oleh pohon serta potensi reduksi jejak karbon pada trayek Bus Trans Padang dan angkot.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai sumber referensi terkait jejak karbon dari Bus Trans Padang dan angkot serta mengetahui estimasi jumlah jejak karbon yang dihasilkan oleh Bus Trans Padang dan angkot di Kota Padang;

2. Sebagai acuan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan dan peraturan terkait pengelolaan transportasi publik yang berorientasi pada pengurangan emisi serta peningkatan keberlanjutan, khususnya pada layanan Bus Trans Padang dan angkot di Kota Padang.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini meliputi beberapa batasan sebagai berikut:

1. Kajian jejak karbon difokuskan pada aktivitas transportasi publik, yaitu Bus Trans Padang dan angkutan kota (angkot) di Kota Padang;
2. Parameter polutan yang dianalisis mencakup emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dan dinitrogen oksida (N<sub>2</sub>O);
3. Jenis bahan bakar yang menjadi objek penelitian meliputi bensin dan solar. Identifikasi jenis bahan bakar pada Bus Trans Padang dan angkot dilakukan berdasarkan seri kendaraan serta didukung oleh studi literatur;
4. Perhitungan emisi jejak karbon pada transportasi publik dilakukan dengan mengacu pada metode dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2012) serta *Intergovernmental Panel on Climate Change*;
5. Data jumlah dan jenis pohon diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang, sedangkan informasi mengenai daya serap CO<sub>2</sub> oleh pohon mengacu pada hasil penelitian terdahulu.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

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

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi kajian literatur yang menjadi landasan teori dalam penyusunan tugas akhir, meliputi konsep pencemaran udara beserta sumbernya, pemanasan global, gas rumah kaca (GRK), jejak karbon, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan serta metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil penelitian beserta pembahasannya, yang mencakup data hasil pengukuran, hasil analisis, serta interpretasi data. Pembahasan meliputi kondisi eksisting lokasi sampling, pengolahan data jejak karbon, analisis hubungan antara jejak karbon dengan jumlah kendaraan dan jenis bahan bakar yang digunakan, serta analisis daya serap CO<sub>2</sub> oleh pohon.

**BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang disusun berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan.

