

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim menjadi perhatian global, karena dampak yang ditimbulkan datang dari berbagai aspek kehidupan manusia (sosial, ekonomi, budaya, kesehatan) serta keberlanjutan ekosistem. Perubahan iklim global merupakan dampak dari pemanasan global, terutama pada lapisan atmosfer yang paling dekat dengan permukaan bumi. Pemanasan global ini disebabkan oleh peningkatan gas rumah kaca (GRK) yang memantulkan dan menyerap gelombang panjang panas (inframerah) di permukaan bumi. GRK tidak hanya berasal dari sumber alami, seperti letusan gunung berapi, tetapi juga dihasilkan dari aktivitas manusia. Kegiatan manusia itulah yang menyebabkan cepatnya kenaikan konsentrasi GRK di atmosfer. Kelebihan panas yang terperangkap ini mengakibatkan temperatur bumi meningkat dan memengaruhi cuaca yang ada, seperti kekuatan angin dan intensitas hujan (Prihatmaji, 2016). Menurut IPCC (2006), penyumbang gas rumah kaca terbesar di atmosfer adalah gas CO<sub>2</sub>. Konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer yang meningkat setiap tahun diikuti dengan peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi sekitar 0,6°C pada abad ke-20 dibandingkan suhu pada tahun 1750 saat awal proses industrialisasi. Angka 0,6°C kelihatan kecil, tetapi perubahan kecil itu mulai menimbulkan dampak yang merugikan bagi kehidupan kita.

Jumlah total emisi GRK dari berbagai kegiatan atau aktivitas manusia pada kurun waktu tertentu merupakan pengertian dari *carbon footprint* atau jejak karbon. Semua aktivitas seperti konsumsi listrik (lampu, peralatan dapur dan alat elektronik), sampah harian (sampah organik, kertas, botol air mineral dan transportasi (mobil dan motor) dapat menghasilkan CO<sub>2</sub> (Prihatmaji, 2016). Menurut Wiedmann (2008), jejak karbon mengukur emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan baik secara langsung (primer) maupun tidak langsung (sekunder) dari aktivitas atau akumulasi penggunaan produk dalam kehidupan sehari-hari. Jejak karbon primer mencakup emisi CO<sub>2</sub> langsung yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti yang terjadi dalam kegiatan memasak dan penggunaan transportasi. Sementara itu, jejak karbon sekunder dihasilkan dari penggunaan peralatan

elektronik rumah tangga yang memerlukan daya listrik untuk berfungsi. Jejak karbon diukur dalam satuan ton karbon dioksida ekuivalen (CO<sub>2</sub>e). Karbon dioksida ekuivalen (CO<sub>2</sub>e) merupakan representasi emisi gas rumah kaca antara lain senyawa karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dinitro oksida (N<sub>2</sub>O), dan metana (CH<sub>4</sub>) dalam satuan kilogram CO<sub>2</sub>e atau setara dengan satuan massa dan satuan volume.

Semakin banyak aktivitas manusia, semakin tinggi emisi yang dihasilkan, menunjukkan hubungan antara aktivitas manusia dan kualitas udara atmosfer. Setiap aktivitas sehari-hari yang melibatkan penggunaan energi akan menghasilkan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Dengan bertambahnya aktivitas manusia, penggunaan energi meningkat, sehingga jejak karbon juga semakin besar (Admaja dkk., 2018). Jejak karbon mengacu pada semua aktivitas manusia yang menyebabkan emisi karbon semakin banyak di bumi ini. Keberadaan perguruan tinggi merupakan salah satu aktivitas yang berkontribusi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca, yang berdampak pada lingkungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Banyaknya aktivitas di perguruan tinggi di antaranya berupa kegiatan pembelajaran, administrasi, penggunaan laboratorium, dan kegiatan kampus lainnya yang menggunakan energi listrik yang berpotensi mengakibatkan bertambahnya jumlah emisi gas rumah kaca.

Menurut penelitian sebelumnya oleh Admaja dkk. (2018), Institut Teknologi Yogyakarta menghasilkan jejak karbon dari penggunaan listrik sebesar 83.419,07 kgCO<sub>2</sub> per tahun, dengan emisi tertinggi terjadi pada bulan April sebesar 9.031,437 kgCO<sub>2</sub>. Tingginya emisi pada bulan tersebut dipengaruhi oleh durasi penggunaan alat elektronik setiap harinya. Sementara itu, emisi terendah tercatat pada bulan Juni sebesar 2.584,323 kgCO<sub>2</sub>, yang disebabkan oleh penurunan aktivitas penggunaan alat elektronik di Institut Teknologi Yogyakarta. Serupa dengan temuan Wati (2021), perhitungan jejak karbon pada sektor energi terkait penggunaan listrik menunjukkan emisi CO<sub>2</sub> sebesar 199.257,78 ton CO<sub>2</sub>e per tahun di Kecamatan Benowo. Emisi dari sektor energi ini berpotensi meningkat pesat dan akan terus bertambah seiring dengan meningkatnya aktivitas serta pertumbuhan populasi manusia. Kampus Universitas Andalas dipilih untuk diteliti dikarenakan Universitas Andalas merupakan kampus ketiga terluas di Indonesia yang memiliki banyak gedung dan aktivitas serta menjadi acuan bagi Universitas Andalas untuk

menjadi kampus hijau atau *green campus* untuk mengidentifikasi jumlah jejak karbon yang berasal dari penggunaan listrik, sehingga dapat dijadikan informasi bagi pemerintah dan pemangku kebijakan Universitas Andalas untuk merumuskan strategi penurunan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> dari aktivitas penggunaan listrik di kampus Universitas Andalas Limau Manis, Kota Padang.

## **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis jejak karbon dari penggunaan listrik di Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang. Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis jejak karbon dari penggunaan listrik di kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang;
2. Melakukan pemetaan jejak karbon dari penggunaan listrik di kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang;
3. Mengevaluasi upaya reduksi jejak karbon akibat penggunaan listrik di kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang;
4. Menganalisis potensi mitigasi yang dapat dilakukan kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang untuk mengurangi jejak karbon.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan informasi bagi pemerintah dan pemangku kebijakan Universitas Andalas untuk merumuskan strategi penurunan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> dari aktivitas penggunaan listrik di kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang.

## **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut;

1. Jejak karbon yang dihitung merupakan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ekuivalen dari aktivitas penggunaan listrik di kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang;
2. Wilayah studi berada di kampus Universitas Andalas Limau Manis Kota Padang;

3. Perhitungan karbon dioksida ekuivalen ( $\text{CO}_2\text{e}$ ) menggunakan metode dari Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC);
4. Karbon dioksida ekuivalen ( $\text{CO}_2\text{e}$ ) dihitung berdasarkan total konsumsi energi listrik bulanan selama setahun;
5. Pemetaan jejak karbon di kampus Universitas Andalas, Kota Padang menggunakan perangkat lunak ArcGIS.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan tentang latar belakang tujuan dan manfaat penelitian serta ruang lingkup permasalahan dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan referensi dan acuan tertulis lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan seperti pemanasan global, gas rumah kaca, jejak karbon, metode pemodelan jejak karbon menurut IPCC, faktor emisi, sektor kelistrikan, upaya mengurangi jejak karbon, green kampus serta penelitian terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang tahapan, lokasi, dan waktu penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang data dan hasil penelitian berupa analisis penggunaan listrik, pembahasan faktor emisi, perhitungan jejak karbon, pemetaan jejak karbon, evaluasi upaya Universitas Andalas serta upaya mitigasi yang dapat dilakukan.

### **BAB V PENUTUP**

Memuat ringkasan hasil penelitian yang mencakup kesimpulan serta rekomendasi yang dapat diterapkan, baik untuk penelitian yang sudah dilakukan maupun yang masih direncanakan di masa mendatang.