

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perhatian global terhadap isu iklim semakin menguat dalam dekade terakhir, terutama setelah peningkatan suhu bumi dirasakan secara nyata. Perubahan iklim kini dipandang sebagai salah satu tantangan terbesar abad ke-21, dengan kenaikan suhu global yang menjadi pemicu utama terjadinya fenomena tersebut (Fauzi, 2017).

Perubahan iklim terutama dipicu oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer yang mendorong terjadinya pemanasan global. Tingkat emisi karbon dioksida (CO₂) sering dijadikan indikator untuk menilai kualitas lingkungan karena perannya sebagai kontributor utama gas rumah kaca. Emisi karbon merujuk pada pelepasan gas, khususnya CO₂ dan metana (CH₄), baik dari aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan kegiatan industri maupun dari proses alami. Karbon memiliki peran penting dalam memperangkap panas di atmosfer, sehingga berkontribusi langsung pada perubahan iklim dan menimbulkan dampak signifikan bagi lingkungan, perekonomian, serta kesehatan manusia (Bagaskara, 2025).

Karbon Dioksida (CO₂) merupakan komponen terbesar dari gas rumah kaca yang memicu pemanasan global (*Data Book*, 2022). Apabila tren emisi tidak dikendalikan, sekitar 2.000 dari 17.000 pulau di Indonesia diperkirakan berisiko tenggelam pada tahun 2030 (Dewi, 2016). *Intergovernmental Panel on Climate*

Change (IPCC) menekankan bahwa pengurangan emisi gas rumah kaca harus dilakukan secara cepat, mendalam, dan konsisten di semua sektor. Untuk menjaga kenaikan suhu global tidak melebihi 1,5°C dibandingkan era pra-industri, emisi perlu ditekan hingga setengahnya pada 2030 dan mencapai netralitas karbon pada 2050 (*Data Boks*, 2023).

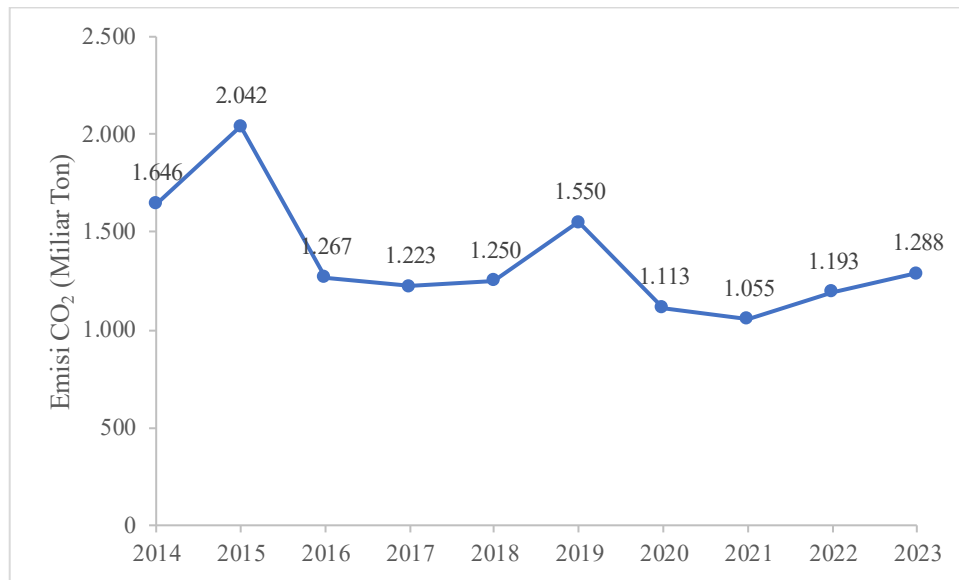
Upaya internasional dalam menghadapi perubahan iklim diwujudkan melalui pembentukan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), yang kemudian menghasilkan *Protokol Kyoto* pada tahun 1997. Perjanjian ini menjadi tonggak penting dalam menegaskan tanggung jawab global sekaligus memperkuat temuan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) bahwa perubahan iklim nyata terjadi dan semakin memburuk akibat aktivitas manusia. Laporan terbaru IPCC di bawah naungan PBB kembali menekankan bahwa pemanasan sistem iklim sudah jelas dirasakan dan didorong terutama oleh kegiatan manusia. Hal ini mendorong Sekretaris Jenderal PBB untuk menyerukan perhatian serius dan aksi internasional dalam menanggapi isu perubahan iklim (IPCC, 2023).

Peningkatan emisi gas rumah kaca telah mengubah komposisi atmosfer dan berdampak langsung pada dinamika perubahan iklim (IPCC, 2008). Sebagai respon global, berbagai kebijakan dan komitmen internasional telah disepakati untuk menekan emisi. Di antaranya adalah *Protokol Kyoto* (1997) dan *Perjanjian Paris* (2015), yang kemudian diperkuat melalui *Conference of Parties* (COP26) di Glasgow tahun 2021. Pertemuan tersebut menekankan pentingnya membatasi kenaikan suhu global tidak lebih dari 1,5°C dengan target pengurangan emisi

hingga separuh pada tahun 2030 serta pencapaian *net zero emission* pada 2050 atau 2060.

Indonesia termasuk salah satu negara berkembang yang menandatangani *Perjanjian Paris* dan berkomitmen menurunkan emisi sekaligus mendukung aksi iklim, baik melalui mitigasi maupun adaptasi di tingkat domestik dan internasional. Komitmen ini krusial mengingat Indonesia memiliki kawasan hutan yang luas, yang berperan penting dalam menyerap Karbon Dioksida dan menekan laju pemanasan global. Namun demikian, Indonesia juga tercatat sebagai penghasil emisi gas rumah kaca terbesar keempat di dunia pada 2015 dan menempati peringkat kesepuluh pada 2020, dengan kontribusi mencapai 590 metrik ton setara Karbon Dioksida (MtCO₂) (*CarbonBrief*, 2019; *Global Carbon Atlas*, 2022).

Laporan *Climate Action Tracker* (CAT) menyebutkan bahwa *Nationally Determined Contribution* (NDC) Indonesia masih belum selaras dengan target pembatasan kenaikan suhu yang disepakati dalam *Perjanjian Paris*. Ketidaksesuaian ini berpotensi mendorong kenaikan suhu global antara 3°C hingga 4°C akibat tingginya emisi karbon (CAT, 2019). Kondisi tersebut mencerminkan bahwa emisi karbon di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahun. Salah satu faktor utamanya adalah aktivitas manusia, khususnya di sektor industri, yang menjadi penyumbang signifikan gas rumah kaca (Muliati, 2016). Berikut perkembangan data emisi CO₂ di Indonesia selama sepuluh tahun terakhir disajikan dalam gambar 1.1 sebagai berikut:

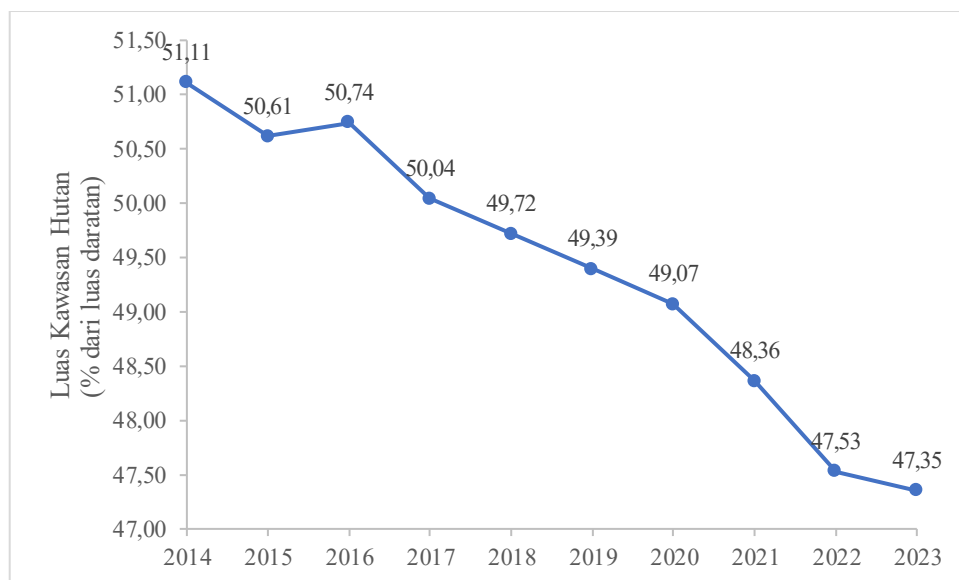


Gambar 1.1
Data Emisi CO₂ Indonesia Tahun 2014-2023 (Miliar Ton)
 Sumber: *Our World in Data*, 2024

Berdasarkan gambar 1.1 di atas, emisi CO₂ di Indonesia tahun 2014-2023 mengalami fluktuasi tetapi cenderung menurun. Tingkat emisi CO₂ terendah di Indonesia terjadi pada tahun 2021 dengan emisi CO₂ sebesar 1.055 Miliar Ton, hal ini disebabkan oleh kebijakan pemerintah yang memberlakukan *lockdown* setelah *World Health Organization* (WHO) mengumumkan pandemi Covid-19 pada 11 Maret 2020 sehingga aktivitas manusia menurun secara tiba-tiba dan menyebabkan penurunan terhadap tingkat emisi global. Sedangkan tingkat emisi CO₂ tertinggi terjadi pada tahun 2015 dengan emisi CO₂ sebesar 2.042 Miliar Ton, hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil emisi terbesar peringkat keempat di dunia pada tahun 2015 (*Carbon Brief*, 2019). Lonjakan emisi CO₂ pada tahun 2015 terutama dipicu oleh deforestasi dan kebakaran hutan gambut, yang kemudian diperparah oleh emisi dari pembakaran bahan bakar fosil untuk kebutuhan energi. Dalam kurun waktu 2000–2015, Indonesia kehilangan rata-rata sekitar 498.000

hektar hutan per tahun. Kondisi ini menempatkan Indonesia menjadi negara dengan angka deforestasi tertinggi kedua di dunia setelah Brasil. Pada tahun yang sama, perubahan tata guna lahan, kerusakan hutan gambut, serta hilangnya kawasan hutan tercatat menghasilkan hingga 79% dari total emisi nasional.

Salah satu faktor utama yang memengaruhi tingkat emisi CO₂ adalah luas kawasan hutan. Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia (2018) menegaskan bahwa hutan berperan penting dalam mengendalikan karbon serta menjaga siklus hidrologis global. Secara global, sekitar 18–20% emisi yang bersumber dari aktivitas manusia, perubahan tata guna lahan dan sektor kehutanan, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Berikut data luas kawasan hutan di Indonesia selama sepuluh tahun terakhir disajikan dalam gambar 1.2 sebagai berikut:



Gambar 1.2
Luas Kawasan Hutan Indonesia Tahun 2014-2023 (% dari luas daratan)
 Sumber: *World Bank Data*, 2024

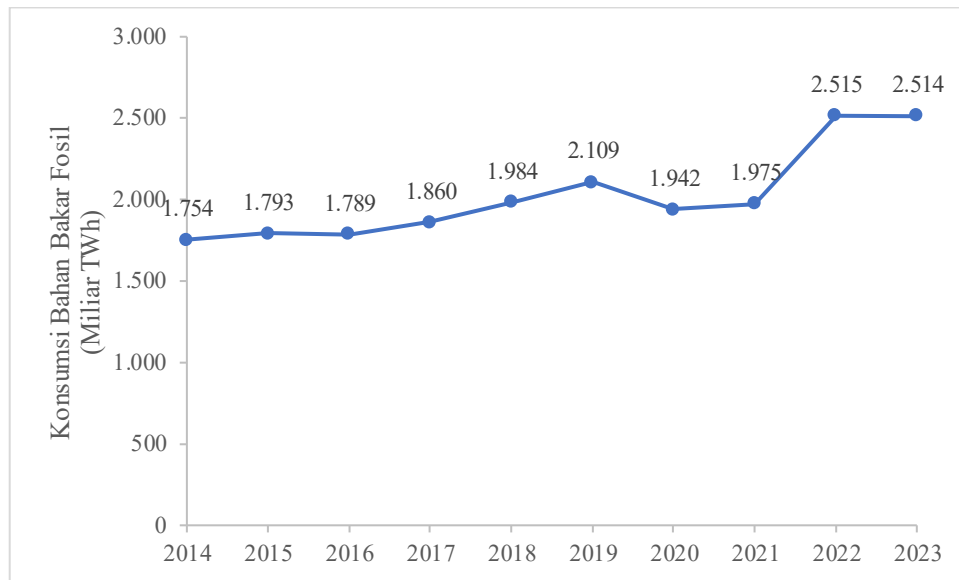
Berdasarkan gambar 1.2 di atas, luas kawasan hutan di Indonesia pada tahun 2014-2023 cenderung menurun. Persentase luas kawasan hutan pada tahun 2023

hanya seluas 47,35% dari luas daratan di Indonesia. Fenomena pembukaan hutan pada tahun 2023 mengalami berbagai dinamika dan tantangan yang signifikan. Deforestasi dan degradasi hutan dipicu oleh berbagai faktor, antara lain kebakaran, perambahan, serta praktik pembalakan liar. Selain itu, konversi kawasan hutan menjadi permukiman, perkebunan, atau lahan pertanian, termasuk penggunaan kawasan hutan tanpa mengindahkan prinsip keberlanjutan, memberikan tekanan serius terhadap ekosistem dan mempercepat laju perubahan iklim. Sebagian besar deforestasi ini terjadi dalam kawasan hutan negara, termasuk kawasan hutan konservasi, dan lebih dari 73% dari kehilangan hutan terjadi di area tersebut. Sektor hutan produksi menyumbang angka deforestasi terbesar. Selain itu, pada tahun 2023, sekitar 1,2 juta hektar kawasan hutan di Indonesia diperkirakan terkena dampak dari kebakaran, yang juga berkontribusi pada penurunan tutupan hutan (Meivinia et al., 2024).

Luas kawasan hutan Indonesia terus mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Negara ini bahkan sering disebut sebagai salah satu dari negara perusak hutan tertinggi di dunia akibat tingginya laju deforestasi. Sebagian besar kerusakan tersebut bersumber dari aktivitas non-kehutanan, seperti pembalakan liar (*illegal logging*) maupun pemberian konsesi untuk perkebunan industri kayu, pertambangan, dan aktivitas serupa di dalam kawasan hutan. Dalam beberapa dekade terakhir, tekanan terhadap hutan kian meningkat seiring dengan ekspansi pembangunan non-kehutanan, termasuk proyek-proyek yang dikategorikan strategis oleh pemerintah (Simanjuntak, 2017).

Selain penurunan luas hutan, penggunaan bahan bakar fosil juga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi CO₂. Baik di tingkat global maupun di Indonesia, konsumsi energi masih didominasi dari sumber fosil seperti minyak bumi, gas, dan batu bara. Menurut IPCC dalam *ClientEarth* (2022), emisi dari penggunaan bahan bakar fosil merupakan faktor utama dari pemanasan global. Pada tahun 2018, sekitar 89% dari total emisi global berasal dari sektor industri dan pembakaran bahan bakar fosil. Gas alam, yang tersusun atas metana, juga berperan besar. Penggunaannya melepaskan metana ke atmosfer, sehingga meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca dan memperburuk perubahan iklim (METGroup, 2020).

World Bank (2022) menegaskan bahwa peningkatan konsumsi energi di negara berkembang sangat terkait dengan ekspansi sektor modern, termasuk industri, transportasi bermotor, dan urbanisasi. Namun, pola konsumsi energi tidak hanya ditentukan oleh faktor tersebut, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh iklim, kondisi geografis, serta dinamika perekonomian masing-masing negara. Hingga kini, sekitar 80% kebutuhan energi primer dunia masih bergantung pada bahan bakar fosil yang menjadi penopang utama aktivitas ekonomi global. Sumber energi fosil adalah penyumbang terbesar dalam perubahan iklim, dengan kontribusi lebih dari 75% terhadap total emisi global dan hampir 90% terhadap emisi karbon dioksida (United Nations, 2022). Oleh karena itu, konsumsi energi berbasis fosil dapat dianggap sebagai faktor utama pendorong meningkatnya emisi CO₂. Data mengenai penggunaan bahan bakar fosil di Indonesia dalam sepuluh tahun terakhir ditampilkan pada Gambar 1.3 berikut:

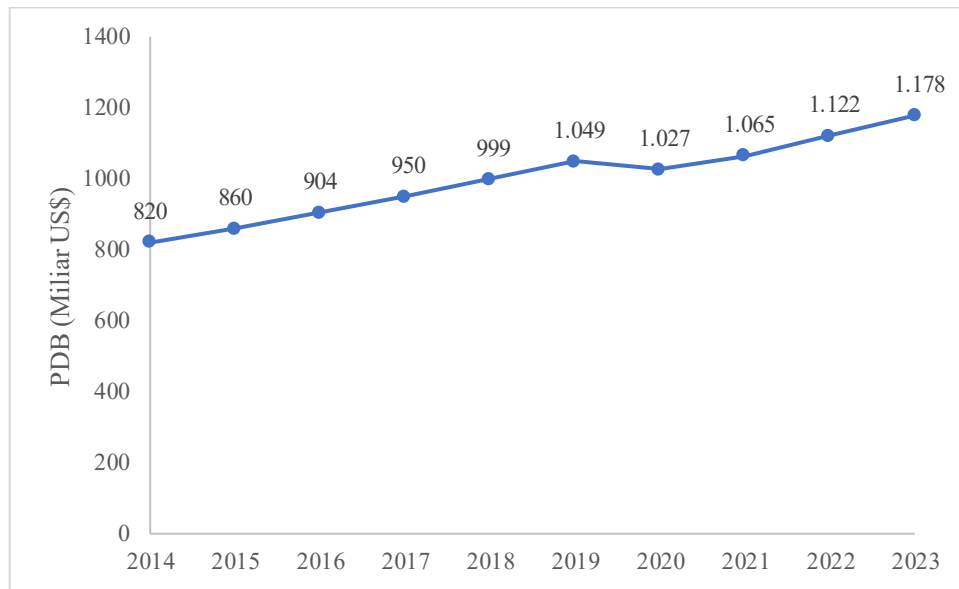


Gambar 1.3
Konsumsi Bahan Bakar Fosil Indonesia Tahun 2014-2023 (Miliar TWh)
 Sumber: *Our World in Data*, 2024

Jika dilihat dari Gambar 1.3 di atas, terlihat bahwa konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia tahun 2014 hingga tahun 2023 mengalami fluktuasi tetapi cenderung meningkat. Konsumsi bahan bakar fosil tertinggi berada ditahun 2022 sebesar 2.515 Miliar TWh. Selama tahun 2022, permintaan energi global meningkat, yang menarik perhatian besar terhadap bahan bakar fosil. Permintaan yang tinggi untuk kegiatan industri dan transportasi juga berkontribusi pada peningkatan konsumsi bahan bakar fosil (VOA, 2024). Indonesia sebagai negara berkembang, kebutuhan energinya terutama di bagian industri diproyeksikan akan meningkat secara signifikan. Perkiraan menunjukkan tingkat pertumbuhan tahunan rata-rata 5,6% dalam permintaan energi negara hingga tahun 2035, dengan industri mengkonsumsi 49%, diikuti oleh transportasi sebesar 29%, rumah tangga sebesar 15%, dan sektor lain termasuk perdagangan, pertanian, dan konstruksi yang merupakan sisanya (Labandeira et al., 2020; Pusat Energi ASEAN, 2017).

Sedangkan tingkat penggunaan bahan bakar fosil terendah berada pada tahun 2014 dengan konsumsi sebesar 1.754 Miliar TWh. Hal ini disebabkan karena produksi minyak yang terus menurun sehingga menyebabkan penurunan terhadap konsumsi bahan bakar fosil (Sugiyono et al., 2013)

Pertumbuhan ekonomi juga menjadi faktor penting yang memengaruhi tingkat emisi CO₂. Kegiatan industri dan transportasi yang menopang perkembangan ekonomi secara langsung menghasilkan emisi CO₂ (Hossain, 2012 dalam Putriani & Idris, 2018). Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan emisi ini dijelaskan melalui teori *Environmental Kuznets Curve* (EKC), yang menyatakan bahwa kerusakan terhadap lingkungan cenderung meningkat pada fase awal pembangunan ekonomi, sebelum kemudian berkurang setelah mencapai titik kesejahteraan tertentu (Yustisia, 2014). Pertumbuhan ekonomi sendiri diukur melalui perbandingan kondisi ekonomi suatu negara dari tahun ke tahun, dengan Produk Domestik Bruto (PDB) sebagai indikator utamanya. Berikut data perkembangan pertumbuhan ekonomi di Indonesia selama sepuluh tahun terakhir disajikan dalam gambar 1.4 sebagai berikut:



Gambar 1.4
Produk Domestik Bruto (PDB) Harga Konstan Indonesia Tahun 2014-2023
(Miliar US\$)

Sumber: *World Bank Data*, 2024

Jika dilihat dari Gambar 1.4 di atas, produk domestik bruto (PDB) harga konstan di Indonesia tahun 2014 hingga tahun 2023 mengalami fluktuasi tetapi cenderung meningkat. PDB Indonesia tertinggi berada pada tahun 2023 sebesar 1.178 miliar US\$. PDB Indonesia pada tahun 2023 mempertahankan pertumbuhan sekitar 5,05% (y-on-y), meskipun sedikit lebih rendah dibandingkan dengan tahun 2022 yang berada di angka 5,31% (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kondisi ekonomi global masih dalam pengaruh pemulihan pasca-pandemi, Indonesia berhasil menunjukkan ketahanan yang cukup baik dalam menghadapi tantangan tersebut. Sektor-sektor penting yang berkontribusi terhadap pertumbuhan PDB termasuk industri pengolahan, perdagangan, dan sektor jasa. Konsumsi domestik tetap menjadi pendorong utama dalam pertumbuhan ekonomi.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan PDB, terutama dari sektor yang bergantung pada bahan bakar fosil dan konsumsi energi, terkait dengan peningkatan emisi GRK. Misalnya, pertumbuhan industri dan urbanisasi berkontribusi terhadap penggunaan energi yang lebih tinggi, yang juga berpotensi meningkatkan emisi karbon (Sekar Palupi et al., 2023).

Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia terendah berada pada tahun 2015 sebesar 860 Juta US\$. Pada tahun 2015, Indonesia mengalami fenomena rendahnya pertumbuhan PDB yang tercatat sebagai yang terendah dalam sepuluh tahun terakhir. Fenomena ini dipicu oleh beberapa faktor, termasuk perlambatan perekonomian global dan dampak dari ketidakpastian yang membayangi sektor perdagangan internasional. Keterkaitan Indonesia dengan perekonomian global menyebabkan perlambatan yang dialami oleh negara-negara maju untuk turut berimbas pada pertumbuhan ekonomi domestik. *International Monetary Fund* (IMF) pada Oktober 2014 menurunkan proyeksi pertumbuhan global dari 4,0% menjadi 3,8%, sedangkan pertumbuhan negara berkembang (*emerging market*) dikoreksi dari 5,2% menjadi 5,0%. Penyesuaian ini tidak terlepas dari melemahnya kinerja ekonomi di Eropa dan Jepang, meskipun Amerika Serikat justru menunjukkan tren pertumbuhan yang positif. Perlambatan ekonomi global pada tahun 2015 juga dipicu oleh melemahnya perekonomian Tiongkok sebagai kekuatan ekonomi terbesar kedua dunia, ditambah kelesuan ekonomi Rusia akibat embargo. Kondisi ini berdampak langsung pada perekonomian Indonesia yang tidak dapat sepenuhnya terlepas dari dinamika global (DPR-RI, 2015).

Penelitian ini didukung oleh temuan Nadeak & Nasrudin, (2023) yang menyimpulkan bahwa peningkatan produk domestik bruto (PDB) per kapita berkorelasi positif dengan naiknya emisi gas rumah kaca. Di sisi lain, pemanfaatan energi terbarukan terbukti menurunkan emisi, sedangkan energi tidak terbarukan menunjukkan dampak ganda: menekan emisi gas rumah kaca secara keseluruhan, tetapi sekaligus meningkatkan emisi CO₂. Dalam jangka panjang, pola ini konsisten dengan hipotesis Environmental Kuznets Curve (EKC) di Indonesia.

Penelitian Kurniarahma et al., (2020) menunjukkan bahwa dinamika faktor-faktor ekonomi dan lingkungan memberikan pengaruh berbeda terhadap emisi CO₂ di Indonesia, tergantung pada kerangka waktu yang digunakan. Dalam jangka pendek, pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi, luas kawasan hutan, dan urbanisasi semuanya terbukti memengaruhi tingkat emisi. Namun, dalam jangka panjang, pengaruh tersebut menyempit hanya pada dua faktor utama, yaitu pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi, yang memiliki kontribusi signifikan dalam mendorong peningkatan emisi CO₂.

Berdasarkan penelitian di atas masih mendapatkan hasil yang berbeda-beda maka oleh sebab itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai judul **“Analisis Pengaruh Luas Kawasan Hutan, Konsumsi Bahan Bakar Fosil dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Peningkatan Emisi CO₂ di Indonesia”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penelitian ini dirumuskan dalam beberapa pertanyaan utama sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh luas kawasan hutan terhadap emisi CO₂ di Indonesia, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang?
2. Bagaimana konsumsi bahan bakar fosil memengaruhi emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka pendek dan jangka panjang?
3. Bagaimana pertumbuhan ekonomi berdampak pada emisi CO₂ di Indonesia, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang?
4. Bagaimana interaksi antara luas kawasan hutan, konsumsi bahan bakar fosil, dan pertumbuhan ekonomi secara simultan memengaruhi emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka pendek dan jangka panjang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh luas kawasan hutan terhadap emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka pendek maupun jangka panjang.
2. Menganalisis pengaruh konsumsi bahan bakar fosil terhadap emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka pendek dan jangka panjang.
3. Menganalisis dampak pertumbuhan ekonomi terhadap emisi CO₂ di Indonesia, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

4. Mengkaji pengaruh simultan luas kawasan hutan, konsumsi bahan bakar fosil, dan pertumbuhan ekonomi terhadap emisi CO₂ di Indonesia dalam jangka pendek dan jangka panjang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memperkaya khazanah pengetahuan terkait permasalahan emisi CO₂, luas kawasan hutan, penggunaan bahan bakar fosil, dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia.
- b. Sebagai sumber referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang ekonomi, khususnya ekonomi pembangunan, menyangkut emisi CO₂, luas kawasan hutan, penggunaan bahan bakar fosil, dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

1.4.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah Indonesia dalam upaya meningkatkan kualitas lingkungan, menangani krisis iklim, dan mengurangi emisi CO₂ di Indonesia.
- b. Sebagai informasi bagi masyarakat terkait perkembangan dan dampak emisi CO₂ di Indonesia.