

**PENGARUH PDRB SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN, KEPADATAN
PENDUDUK, DEFORESTASI, DAN TIMBULAN SAMPAH TERHADAP
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA TAHUN
2019-2023**

(Skripsi)

Oleh:

**Annisa Fatmawati
NPM. 1811021042**



**JURUSAN EKONOMI PEMBANGUNAN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

THE EFFECT OF GRDP OF PROCESSING INDUSTRY SECTOR, POPULATION DENSITY, DEFORESTATION, AND WASTE GENERATION ON ENVIRONMENTAL QUALITY INDEX IN INDONESIA 2019-2023

By

Annisa Fatmawati

This study aims to evaluate the influence of Gross Regional Domestic Product (GRDP) of the manufacturing industry sector, population density, deforestation, and waste generation on the Environmental Quality Index (EQI) in 34 provinces in Indonesia during the period 2019–2023. This study uses a quantitative approach with a panel data regression analysis method, specifically the Fixed Effect Model (FEM), to capture differences in characteristics between provinces during the observation period. EQI is used as a dependent variable and reflects the level of government success in creating a healthy and sustainable environment. The independent variables include GRDP of the manufacturing industry, population density, deforestation, and waste generation. The results of the analysis show that GRDP of the manufacturing industry, population density and deforestation have a negative significant influence on EQI, while waste generation do not show a significant influence. This study contributes to providing an empirical picture for policy makers regarding factors that significantly affect environmental quality, so that it can be the basis for formulating more environmentally friendly development policies.

Keywords: *Environmental Quality Index, GRDP of the Manufacturing Industry, Population Density, Deforestation, Waste Generation..*

ABSTRAK

PENGARUH PDRB SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN, KEPADATAN PENDUDUK, DEFORESTASI, DAN TIMBULAN SAMPAH TERHADAP INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA TAHUN 2019-2023

Oleh

Annisa Fatmawati

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sektor industri pengolahan, kepadatan penduduk, deforestasi, dan timbulan sampah terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di 34 provinsi di Indonesia selama periode 2019–2023. Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis regresi data panel, khususnya model *Fixed Effect Model* (FEM), untuk menangkap perbedaan karakteristik antar provinsi selama periode pengamatan. IKLH dijadikan sebagai variabel dependen dan mencerminkan tingkat keberhasilan pemerintah dalam menciptakan lingkungan yang sehat dan berkelanjutan. Adapun variabel independennya mencakup PDRB industri pengolahan, kepadatan penduduk, deforestasi, dan timbulan sampah. Hasil analisis menunjukkan bahwa PDRB industri pengolahan, kepadatan penduduk serta deforestasi memiliki pengaruh negatif signifikan terhadap IKLH, sedangkan timbulan sampah tidak menunjukkan pengaruh yang berarti. Penelitian ini berkontribusi dalam memberikan gambaran empiris bagi pengambil kebijakan terkait faktor-faktor yang secara nyata memengaruhi kualitas lingkungan hidup, sehingga dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan pembangunan yang lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: Indeks Kualitas Lingkungan Hidup, PDRB Industri Pengolahan, Kepadatan Penduduk, Deforestasi, Timbulan Sampah.

**PENGARUH PDRB SEKTOR INDUSTRI PENGOLAHAN, KEPADATAN
PENDUDUK, DEFORESTASI, DAN TIMBULAN SAMPAH TERHADAP
INDEKS KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA TAHUN
2019-2023**

Oleh:

Annisa Fatmawati

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA EKONOMI

Pada
Jurusan Ekonomi Pembangunan
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung



**JURUSAN EKONOMI PEMBANGUNAN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **PENGARUH PDRB SEKTOR INDUSTRI
PENGOLAHAN, KEPADATAN PENDUDUK,
DEFORESTASI, DAN TIMBULAN SAMPAH
TERHADAP INDEKS KUALITAS
LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA TAHUN
2019-2023**

Nama Mahasiswa : **Annisa Fatmawati**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1811021042**

Program Studi : **Ekonomi Pembangunan**

Fakultas : **Ekonomi dan Bisnis**



Dr. Dedy Yuliawan, S.E., M.Si.
NIP 197707292005011001

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

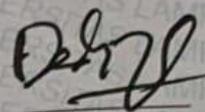
A handwritten signature in black ink, likely belonging to Dr. Arivina Ratih YT, the Dean of the Department of Economic Development.

Dr. Arivina Ratih YT, S.E., M.M.
NIP 198007052006042002

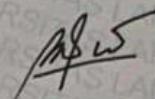
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

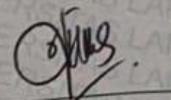
Ketua : Dr. Dedy Yuliawan, S.E., M.Si.



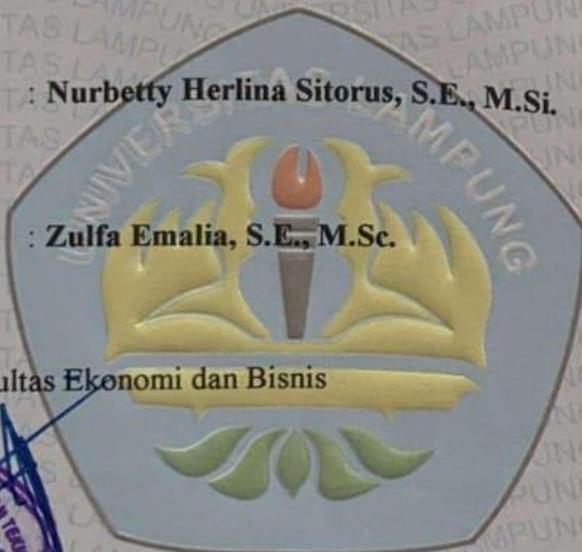
Penguji I : Nurbetty Herlina Sitorus, S.E., M.Si.



Penguji II : Zulfa Emalia, S.E., M.Sc.



2. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis



Prof. Dr. Nairohi, S.E., M.Si.
NIP. 19660621 199003 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Juni 2025

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Fatmawati

NPM : 1811021042

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh PDRB Sektor Industri Pengolahan, Kepadatan Penduduk, Deforestasi, dan Timbulan Sampah terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia Tahun 2019-2023” adalah hasil karya saya sendiri. Dalam skripsi ini baik keseluruhan maupun sebagian tulisan tidak saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat dan simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandar lampung, 02 Juni 2025

Penulis,



Annisa Fatmawati

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Annisa Fatmawati, lahir di Bangun Jaya pada tanggal 18 Desember 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Dede Kursworo dan Ibu Sumarni. Penulis memiliki seorang adik laki-laki yang bernama Ricky Muhammad Setiawan.

Pendidikan formal penulis dimulai di MIN Padang Ratu, tempat penulis memperoleh dasar-dasar pendidikan dan membentuk fondasi karakter yang kuat. Setelah menyelesaikan pendidikan dasar, penulis melanjutkan ke jenjang menengah pertama di MTsN 3 Lampung Utara, di mana penulis mulai menunjukkan minat dalam bidang sosial dan lingkungan. Selanjutnya, penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMAN 2 Kotabumi, yang menjadi tempat berkembangnya kemampuan akademik dan keterampilan berpikir kritis.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung. Masa perkuliahan menjadi periode penting dalam perjalanan hidup penulis, karena tidak hanya memperdalam pengetahuan akademik di bidang ekonomi, tetapi juga menjadi wadah untuk mengembangkan diri melalui berbagai kegiatan organisasi dan sosial.

Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis aktif dalam organisasi Mahasiswa Pecinta Lingkungan (MAHEPEL). Melalui organisasi ini, penulis banyak belajar tentang pentingnya menjaga kelestarian lingkungan, membangun kepedulian terhadap alam, dan memperluas jaringan pertemanan dengan berbagai kalangan. Kegiatan di MAHEPEL turut membentuk karakter penulis yang lebih mandiri, tangguh, dan bertanggung jawab.

Penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang diselenggarakan di Desa Bangun Jaya. Dalam kegiatan ini, penulis bersama rekan-rekan satu tim, yaitu Shelvia Athala dan Aniza Putri, melakukan berbagai program pengabdian masyarakat. KKN menjadi pengalaman berharga yang memperkuat empati sosial dan kemampuan bekerja sama dalam tim.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

{QS. Al-Insyirah : 6}

“Kesuksesan bukanlah akhir, kegagalan bukanlah kehancuran melainkan keberanian untuk terus melangkah adalah yang terpenting.”

(Annisa Fatmawati)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah *Subhanahu wata'ala* dan shalawat kepada Nabi Muhammad *Shalallahu alahi wassalam*, saya mempersembahkan karya tulis ini, yang terselesaikan berkat rahmat dan karunia-Nya. Karya ini saya persembahkan dengan segala kerendahan hati kepada:

Kedua orang tua tercinta, Bapak Dede Kusworo dan Ibu Sumarni, yang tak pernah lelah mendoakan, membimbing, dan mendukung setiap langkah saya. Setiap tetes keringat dan air mata dalam perjuangan kalian menjadi motivasi terbesar untuk menyelesaikan pendidikan ini. Semoga karya kecil ini menjadi salah satu cara untuk membahagiakan kalian.

Untuk yang tersayang Ricky Muhammad Setiawan dan adik sepupu penulis Zirly Syafiqah Almahira yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan studi. Tak lupa pula kepada keluarga besar dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. Terima Kasih karena kehadiran kalian memberi warna tersendiri dalam perjalanan pendidikan saya.

Para dosen Jurusan Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, serta sahabat-sahabat yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan semangat yang tak ternilai selama proses penulisan. Tak lupa kepada almamater tercinta, Jurusan Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung.

SANWANCANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh PDRB Sektor Industri Pengolahan, Kepadatan Penduduk, Deforestasi, dan Timbulan Sampah terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia Tahun 2019-2023” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Ekonomi Pembangunan di Universitas Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah membantu penulis dengan sepenuh hati. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan ketulusan hati ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Arivina Ratih YT, S.E., M.M., selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
3. Ibu Zulfa Emalia, S.E., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung sekaligus Dosen Penguji yang telah memberikan waktu, ilmu, saran, dan nasihatnya yang membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini..
4. Bapak Dr. Dedy Yuliawan, S.E. M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta memberikan ilmu dan sarannya kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Nurbetty Herlina Sitorus, S.E., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan saran, masukan, dan nasihatnya kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini
6. Arif Darmawan, S.E., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasihat dan bimbingan kepada penulis selama proses perkuliahan.

7. Seluruh dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, motivasi, dan inspirasi selama masa perkuliahan, serta para staff dan pegawai di lingkungan Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah banyak membantu kelancaran proses skripsi ini.
8. Kepada cinta pertama penulis, sosok ayah yang penulis hormati sepenuh jiwa, Bapak Dede Kusworo. Beliau adalah figur yang tidak hanya memberikan dukungan materiil, tetapi juga menjadi sumber keteladanan dalam prinsip hidup, etos kerja, dan nilai-nilai tanggung jawab yang tak pernah beliau ajarkan lewat kata-kata, tetapi penulis pahami lewat tindakan nyata. Dalam setiap langkah penulis, penulis senantiasa membawa semangat bapak, bahwa bekerja keras dengan hati yang tulus adalah bentuk cinta yang paling jujur.
9. Kepada Ibunda tercinta, Ibu Sumarni, penulis persembahkan penghormatan setinggi-tingginya. Mamak adalah sosok panutan dalam kehidupan penulis. seorang perempuan luar biasa yang meskipun tidak berkesempatan menempuh pendidikan tinggi, mampu menyekolahkan anaknya hingga mencapai jenjang akademik ini. Keterbatasan tidak pernah menjadi alasan untuk menyerah dalam perjuangan hidup. Dari beliau penulis belajar bahwa ketekunan, kesabaran, dan doa yang tak pernah putus adalah kekuatan sejati yang mampu mengalahkan segala rintangan. Dalam diamnya, dalam keteguhan hatinya, Mamak menunjukkan kepada penulis bahwa keberhasilan bukan hanya tentang gelar, tetapi tentang keikhlasan dalam memberi dan cinta tanpa syarat.
10. Kepada adik kandung penulis, Ricky Muhammad Setiawan dan adik sepupu penulis Zirly Syafiqah Almahira. Dalam setiap perjalanan, keberadaan adik adalah pengingat yang manis bahwa keluarga adalah tempat penulis pulang dan bertumbuh. Meskipun waktu akan terus berjalan dan kita akan dewasa, bagiku, kalian akan selalu menjadi anak manis yang dulu kugendong, kuhibur, dan selalu kurindukan dalam sunyi. Semoga apa yang kini kuperjuangkan, dapat menjadi contoh dan inspirasi untuk perjalanan kalian kelak.
11. Kepada keluarga besar dari almarhum nenek dan kakek yang telah menjadi bagian penting dalam membentuk diri saya hingga seperti saat ini. warisan nilai-nilai kehidupan, ketulusan hati, serta semangat juang yang mereka

tanamkan melalui keluarga dan generasi setelahnya tetap hidup dalam diri saya.

12. Kepada sahabat terbaik penulis, Serin Jonitha, yang telah menjadi bagian dari hidup penulis selama waktu sepuluh tahun, kita telah berbagi tawa, air mata, kegagalan, dan kemenangan. Keberadaanmu dalam hidup penulis bukan hanya sebagai teman, tetapi juga sebagai keluarga yang selalu hadir, bahkan saat dunia terasa paling sunyi.
13. Sahabat-sahabat dekat penulis di Jurusan Ekonomi Pembangunan Anggun Aprilia, Nurike Fansiska, Evi Anggraini, Lystia, Anggi yang selalu menghiasi hari-hari penulis selama berkuliah di Universitas Lampung.
14. Seluruh teman seperjuangan di Jurusan Ekonomi Pembangunan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang saling memberikan dukungan dan menjadi motivasi selama menjadi mahasiswa di Jurusan Ekonomi Pembangunan.
15. Kepada sahabat penulis yaitu Sures, Sulan, Suber, dan Ceman serta kakak-kakak di organisasi MAHEPEL yang telah menjadi panutan serta ruang belajar non-formal yang sangat berharga bagi penulis. Di bawah bimbingan dan dinamika organisasi ini, penulis mengasah kemampuan berpikir kritis, berorganisasi, dan memahami pentingnya nilai kepemimpinan yang berlandaskan empati dan tanggung jawab sosial. MAHEPEL bukan sekadar wadah berkegiatan, tetapi juga keluarga yang memberi penulis kesempatan untuk tumbuh secara intelektual dan emosional.
16. Kepada sahabat masa kecil penulis Icha, Devi, Antira, Chon Cita, Ani, Maysi, walaupun kita menempuh perjalanan yang berbeda dan masing-masing, tetapi penulis ingin mengucapkan terimakasih sudah menjadi sahabat yang selalu membuat penulis bahagia dan tertawa ketika berkumpul bersama.
17. Teman-Teman KKN di Desa Bangun Jaya Kecamatan Sungkai Utara.
18. Kepada teman-teman hebat penulis Vina Kursilawati, Fayza, Ayu, Gisel, Lisna, Kia, Rachel, dan juga beberapa teman lain yang namanya mungkin tidak tertulis di sini, tetapi kehadirannya sangat berarti. Telah menjadi tempat berbagi cerita, canda, dan keluh kesah selama masa-masa sulit penyusunan skripsi ini. Dukungan kalian, baik lewat obrolan ringan, kalimat penyemangat,

maupun sekadar mendengarkan, telah menjadi kekuatan moral yang membuat penulis terus melangkah.

19. Kepada seluruh keluarga besar Kopi Ketje, tempat saya tumbuh dan belajar di luar ruang kuliah selama hampir dua tahun terakhir. kepada Ci Tingting, Ci Desi, Mega, Kak Imaika, Pak Poniman, Resi, Febri, Ellen, Kak Eva, Kak Wulan, Santi dan semua rekan staf yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya, baik secara profesional maupun pribadi. Meskipun saat ini penulis telah menyudahi masa kerja di tempat tersebut, namun segala pengalaman, kebersamaan, dan pelajaran hidup yang saya dapatkan di sana akan selalu penulis kenang dengan hangat. Atas pengertian, dukungan moral, serta semangat yang kalian berikan selama penulis membagi waktu antara bekerja dan menyusun skripsi ini.
20. Kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, serta kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyusunan skripsi ini. Kepada siapa pun yang pernah hadir dalam bentuk semangat, saran, atau bantuan sederhana yang mungkin tidak bisa penulis sebutkan satu per satu. setiap dukungan yang diberikan telah meninggalkan jejak yang bermakna dalam proses akademik saya. Semoga kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa.
21. Kepada seseorang yang mungkin sering saya abaikan, namun selalu hadir dalam setiap langkah perjuangan ini diri saya sendiri, Annisa Fatmawati. Terima kasih telah bertahan, meski sering lelah. Terima kasih telah memilih untuk tetap berjalan, meski jalan itu tidak selalu mudah. Untuk malam-malam tanpa tidur, air mata yang jatuh diam-diam, dan momen-momen di mana hampir menyerah, terima kasih karena tidak benar-benar menyerah. karena meskipun banyak hal terasa di luar kendali, penulis tetap memilih untuk menyelesaikan apa yang telah penulis mulai. Untuk semua proses yang tidak terlihat oleh orang lain. keraguan, kegelisahan, dan kesunyian yang hanya dipahami oleh hati sendiri. semua itu adalah bagian dari pertumbuhan. Hari ini, penulis ingin berkata: kamu layak bahagia, dan kamu layak bangga pada dirimu sendiri.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun sedikit harapan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Mei 2025
Penulis

Annisa Fatmawati

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 13 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 14 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 14 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 15 |
| 2.1 Landasan Teori..... | 15 |
| 2.1.1 Teori Ekonomi Lingkungan..... | 15 |
| 2.1.2 Teori Pertumbuhan Ekonomi..... | 16 |
| 2.1.3 Kepadatan Penduduk | 17 |
| 2.1.4 Deforestasi | 18 |
| 2.1.5 Sampah..... | 20 |
| 2.1.6 Indeks Kualitas Lingkungan Hidup | 24 |
| 2.2 Hubungan Antar Variabel | 26 |
| 2.2.1 Hubungan PDRB Industri Pengolahan dengan IKLH | 26 |
| 2.2.2 Hubungan Kepadatan Penduduk dengan IKLH..... | 26 |
| 2.2.3 Hubungan Deforestasi dengan IKLH..... | 27 |
| 2.2.4 Hubungan Timbunan Sampah dengan IKLH | 27 |
| 2.3 Penelitian Terdahulu | 28 |
| 2.4 Kerangka Pemikiran..... | 29 |
| 2.5 Hipotesis | 29 |
| III. METODE PENELITIAN | 31 |
| 3.1 Ruang Lingkup Penelitian..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2 Definisi Operasional Variabel..... | 31 |
| 3.2.1 Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) | 31 |
| 3.2.2 PDRB Sektor Industri Pengolahan (PDRBI) | 32 |
| 3.2.3 Kepadatan Penduduk (KP)..... | 32 |
| 3.2.4 Deforestasi (DE) | 32 |
| 3.2.5 Timbulan Sampah (TS)..... | 32 |
| 3.3 Metode Analisis Data..... | 33 |
| 3.3.1 Analisis Statistik Deskriptif | 33 |
| 3.3.2 Analisis Regresi Data Panel..... | 33 |
| 3.3.3 Menentukan Metode Estimasi Model | 34 |
| 3.3.4 Pemilihan Model Regresi Data Panel | 35 |
| 3.3.5 Uji Asumsi Regresi Data Panel..... | 36 |
| 3.3.6 Pengujian Hipotesis | 38 |
| IV. HASIL DAN PEMAHASAN..... | 41 |
| 4.1 Gambaran Umum..... | 41 |
| 4.2 Analisis Deskriptif | 42 |
| 4.3 Analisis Data | 44 |
| 4.3.1 Uji Kriteria Pemilihan Model | 44 |
| 4.3.2 Uji Asumsi Klasik..... | 45 |
| 4.3.3 Uji Hipotesis | 48 |
| 4.3.4 Hasil Estimasi Model..... | 51 |
| 4.3.5 Individual Effect (Ci)..... | 53 |
| 4.4 Interpretasi Hasil..... | 56 |
| 4.4.1 Pengaruh PDRB Sektor Pengolahan terhadap IKLH di Indonesia | 56 |
| 4.4.2 Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap IKLH di Indonesia | 57 |
| 4.4.3 Pengaruh Deforestasi terhadap IKLH di Indonesia | 58 |
| 4.4.4 Pengaruh Timbulan Sampah terhadap IKLH di Indonesia..... | 60 |
| 4.4.5 Pengaruh Simultan Variabel PDRB sektor pengolahan, Kepadatan penduduk, Deforestasi, dan Timbulan sampah terhadap IKLH di Indonesia..... | 61 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 63 |
| 5.1 Kesimpulan | 63 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 5.2 Saran | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA | 65 |
| LAMPIRAN..... | 70 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Anggaran Belanja Pemerintah Pusat Berdasarkan Fungsi Tahun..... | 3 |
| 2. Predikat Nilai IKLH..... | 25 |
| 3. Penelitian Terdahulu | 28 |
| 4. Jenis dan Sumber Data | 31 |
| 5. Analisis Deskriptif | 43 |
| 6. Hasil Uji Chow..... | 44 |
| 7. Hasil Uji Hausman | 44 |
| 8. Hasil Uji Hausman | 45 |
| 9. Hasil Uji Multikoleniaritas..... | 46 |
| 10. Hasil Uji Heterokedastisitas | 47 |
| 11. Hasil Uji Autokorelasi..... | 48 |
| 12. Hasil Uji T..... | 48 |
| 13. Hasil Uji F..... | 49 |
| 14. Hasil Uji Koefisien determinasi (R^2) | 50 |
| 15. Hasil Estimasi Individual Effect (ci)..... | 53 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2019-2023..... | 4 |
| 2. Data PDRB Sektor Industri Pengolahan Tahun 2019-2023..... | 7 |
| 3. Data Kepadatan Penduduk Di Indonesia Tahun 2019-2023 | 8 |
| 4. Data Deforestasi Di Indonesia Tahun 2019-2023 | 10 |
| 5. Data Timbulan Sampah Yang Ada Di Indonesia Tahun 2019-2023 | 12 |
| 6. Kerangka Pemikiran..... | 29 |
| 7. Hasil Uji Normalitas | 46 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berbentuk negara kepulauan dengan tiga wilayah: bagian Timur, Tengah, dan Barat. Bersama dengan banyak provinsi di Kalimantan, wilayah Barat dengan 18 provinsi yang tersebar di pulau Sumatra dan Jawa. Sebelas provinsi membentuk wilayah tengah Indonesia, yang tersebar di pulau Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan banyak provinsi di Kalimantan. Sementara itu, empat provinsi yang tersebar di pulau Maluku dan Papua membentuk wilayah Timur Indonesia. Terdapat banyak sumber daya alam di Indonesia, baik yang tidak terbarukan maupun yang terbarukan. Indonesia juga memiliki kekayaan darat, udara maupun laut. Indonesia pula memiliki kekuatan dalam sektor pertanian yaitu luas baku swah sebesar 7,46 juta hektar (Puspasari, 2020).

Banyaknya sektor penghasil di Indonesia bisa menjadi sebagai faktor majunya perekonomian di Indonesia bilamana dapat dikelola secara optimal. Pengelolaan serta pemberdayaan sumber daya yang ada di Indonesia serta masih banyaknya penyalahgunaan sumber daya merupakan tantangan yang harus di takhlukan untuk kemajuan pembangunan nasional maupun daerah. Arti dari pembangunan sendiri yaitu adanya kemajuan, perbaikan, pertumbuhan serta, diversifikasi. Adam Smith sendiri berpandangan bahwa ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari sifat serta tingkah laku manusia dalam mengusahakan serta mengalokasikan sumberdaya terbatasnya guna pengoptimalan tujuan (Sakinah, 2020).

Kemajuan ekonomi suatu negara dapat dipengaruhi secara signifikan oleh sumber daya alamnya. Pembangunan ekonomi sendiri merupakan upaya untuk meningkatkan taraf hidup yang ada di masyarakat (Abdurahman, 2012). SDA dan pengembangan ekonomi, kesulitan sosial, kesehatan, dan lingkungan hanyalah

beberapa dari masalah yang akan muncul dari eksploitasi yang tidak disertai dengan penggunaannya dan pelestariannya. Kondisi alam, kegiatan hariannya manusia, dan operasi industri yang mempengaruhi lingkungan tertentu adalah penyebab masalah lingkungan (Ariani et al., 2024).

Tujuan dari pembangunan adalah untuk mencapai kekayaan bersama melalui pembangunan ekonomi, yang menangani masalah sosial termasuk kemiskinan dan pengangguran serta masalah pembangunan lainnya. Efisiensi penggunaan sumber daya yang ada untuk membangun peluang kerja yang dapat menyerap tenaga kerja adalah ukuran penting untuk mengevaluasi efektivitas pembangunan, selain dari pertumbuhan ekonomi. Ketika menilai keberhasilan ekonomi suatu negara atau wilayah, pertumbuhan ekonomi adalah ukuran yang sangat penting (Romhadhoni et al., 2019).

Pertumbuhan dan perkembangan ekonomi suatu wilayah bergantung pada sejumlah faktor kritis untuk menjaga stabilitas ekonomi dan kemajuan di tengah globalisasi. Peningkatan kemampuan suatu negara untuk menghasilkan produk dan layanan tercermin dalam pertumbuhan ekonomi. Sumber daya alam atau lingkungan yang sehat diperlukan untuk pengelolaan ekonomi suatu negara (Jazuli, 2015).

Industri memainkan peran penting dalam kesuksesan ekonomi Indonesia karena mereka berkontribusi pada peningkatan output regional provinsi secara stabil dari waktu ke waktu, yang mempercepat pertumbuhan ekonomi dan berdampak besar pada pencapaian ekonomi negara. Promosi pembangunan ekonomi dalam upaya meningkatkan kesejahteraan warganya adalah salah satu tujuan yang harus dicapai melalui pembangunan, menurut pemerintah lokal dan nasional (Yuliawan & Wanniatie, 2021).

Komitmen pemerintah dalam kualitas lingkungan dituangkan dalam dokumen RPJMN 2020-2024, yaitu Prioritas Nasional No. 6: Pembangunan Lingkungan Hidup, Peningkatan Ketahanan Bencana dan Perubahan Iklim. Program untuk mendukung prioritas nasional tersebut yaitu peningkatan kualitas lingkungan hidup, meningkatkan mitigasi bencana, juga *low carbon development*.

Langkah ini dilakukan di antaranya melalui strategi peningkatan kualitas udara, air, tutupan lahan, penanganan limbah, serta optimalisasi pengelolaan keanekaragaman. Selain itu, pemerintah juga akan memprioritaskan upaya penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di sektor lahan, industri, juga energi. Kebijakan pembangunan rendah karbon bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dengan mengubah ekonomi menjadi ekonomi hijau yang berkelanjutan dan inklusif, selain dari keberhasilan yang semakin meningkat pada penurunan emisi.

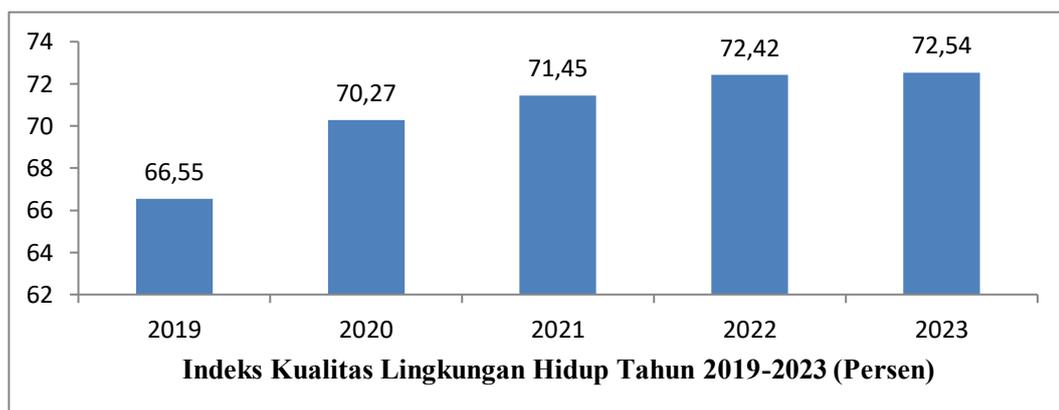
Tabel 1. Anggaran Belanja Pemerintah Pusat Berdasarkan Fungsi Tahun

| Fungsi APBN | Tabel Anggaran Belanja Pemerintah Pusat (Rp Miliar) | | | | |
|------------------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Pelayanan umum | 517342 | 474999,7 | 526181,3 | 627121,3 | 663052,9 |
| Pertahanan | 108429 | 131246,4 | 137185,6 | 134645,4 | 131784,8 |
| Ketertiban dan keamanan | 142972 | 162729 | 166632,2 | 176676,4 | 175701,6 |
| Ekonomi | 389600 | 406175,4 | 511338,1 | 399963,6 | 630514 |
| Lingkungan hidup | 17764 | 18360,6 | 16689,9 | 14109,2 | 13132,3 |
| Perumahan dan fasilitas umum | 26516 | 30359,5 | 33217,3 | 17291,7 | 31726,5 |
| Kesehatan | 62758 | 61148,3 | 111666,7 | 139502,1 | 97621,2 |
| Pariwisata dan budaya | 5325 | 5056,7 | 5261,4 | 3725,7 | 3559,7 |
| Agama | 10143 | 10090,8 | 11075,8 | 10598,6 | 11168,7 |
| Pendidikan | 152690 | 156894,4 | 175236,5 | 169230,4 | 230728,4 |
| Perlindungan sosial | 200801 | 226416,5 | 260063,6 | 251678 | 241035,2 |
| Jumlah | 1634340 | 1683477 | 1954549 | 1944542 | 2230025 |

Sumber : Badan Pusat Statistik, data di olah 2024.

Berdasarkan data Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) Pemerintah Pusat tahun 2019 hingga 2023, alokasi dana untuk fungsi lingkungan hidup menunjukkan kontribusi yang relatif rendah, dengan kecenderungan menurun dari tahun ke tahun. Pada tahun 2019, anggaran untuk lingkungan hidup tercatat sebesar 1,09% dari total APBN, dan masih berada pada kisaran yang sama di tahun 2020 (1,09%). Namun, mulai tahun 2021 hingga 2023, proporsi tersebut terus menyusut: 0,85% pada 2021, 0,73% pada 2022, hingga hanya 0,59% pada 2023. Penurunan ini menunjukkan bahwa meskipun isu lingkungan semakin penting dalam wacana pembangunan berkelanjutan, komitmen fiskal terhadap sektor ini belum mengalami peningkatan yang sebanding.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyediakan laporan tahunan tentang IKLH, yang merupakan dasar untuk penilaian kuantitatif terhadap kualitasnya lingkungan Indonesia. Menurut KLHK (2018) Indeks Kualitas Lingkungan (IKLH), mengilustrasikan keadaan output manajemen lingkungan hidup nasional, ini merupakan gabungan dari seluruh wilayah di Indonesia. Berdasarkan kualitas lingkungan provinsi, IKLH telah menggunakan dan mengembangkan versi *Environmental Performance Index (EPI)* sejak tahun 2009. Kerangka IKLH ini dikembangkan oleh BPS dan *Virginia Commonwealth University (VCU)* (Rita et al., 2016). Indikatornya yakni Indeks Kualitas Air (TSS, DO, BOD, COD, Total Fosfat, *Fecal Coli*, dan *Total Coliform*), Indeks Kualitas Udara (SO₂ dan NO₂), serta Indeks Kualitas Tutupan Lahan (luas tutupan lahan) (KLHK, 2018).



Gambar 1. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2019-2023

Sumber : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, data di olah 2024

Dari 2019 ke 2020, terjadi lonjakan besar (dari 66,55% ke 70,27%). Kemungkinan penyebab: Berkurangnya aktivitas industri dan transportasi akibat pandemi COVID-19, yang mengurangi polusi udara dan emisi karbon. Dari 2020 ke 2021, indeks naik lagi menjadi 71,45%, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tetap terjaga meskipun aktivitas ekonomi mulai kembali normal. Dari 2021 ke 2022, IKLH naik ke 72,42%, yang bisa dikaitkan dengan kebijakan lingkungan yang lebih ketat dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap praktik ramah lingkungan. Ditahun 2022 ke 2023, terjadi kenaikan yang hanya sedikit (72,42% ke 72,54%). Ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas lingkungan mulai

melambat dan mungkin ada faktor-faktor lain yang menghambat peningkatan lebih lanjut. Untuk melestarikan lingkungan serta memastikan bahwa perekonomian terus berjalan dengan baik, dibutuhkan kebijakan yang mendukung pemakaian SDA secara efisien dan tidak berlebihan. Kebijakan yang dibutuhkan adalah kebijakan yang mendukung kegiatan pembangunan ekonomi berorientasi lingkungan serta penerapan berkelanjutan.

Kualitas lingkungan dipengaruhi oleh perubahan cepat dan pergeseran dalam pembangunan yang terjadi di setiap area, mulai dari industri hingga pertanian. Banyak perubahan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan masyarakat. Misalnya, penebangan liar menyebabkan hilangnya wilayah tangkapan air, sementara penggusuran lahan secara ilegal untuk industri menyebabkan polusi udara dan kebakaran hutan. Ekosistem perairan juga terpengaruh oleh cara limbah industri dibuang. Tujuan pertumbuhan suatu negara adalah untuk meningkatkan kesejahteraan warganya di semua bidang, bukan hanya satu. Pembangunannya ekonomi tak lepas dari faktor SDM guna membantu pembangunan ekonomi yang diarahkan untuk melindungi lingkungan dan meningkatkan perekonomian (Pertwi, 2021).

Sektor industri, menurut BPS (2022), adalah kegiatan ekonomi yang bertujuan untuk mengubah bahan baku menjadi barang setengah jadi dan barang jadi yang mudah digunakan dan dikonsumsi. Menurut UU No. 3 (2014) disebutkan kegiatan ekonomi apapun, termasuk berbagai jenis industri, guna manajemen bahan mentah juga memakai daya industri guna menciptakan barang dengan keuntungan yang meningkat dianggap sebagai industri. Dalam perekonomian saat ini, sektor industri cukup populer, dan telah menguasai sejumlah besar lahan. Sektor industri akan merusak lingkungan jika tidak seimbang dengan keberlanjutan lingkungan karena peningkatan konsumsi lahan memiliki dampak merugikan pada kualitas lingkungan.

Sektor pengolahan di Indonesia, yang menyumbang 18,67 persen dari PDB, secara langsung terkait dengan pertumbuhan ekonomi negara. PDB sektor manufaktur tumbuh 4,64 persen pada tahun 2023, didorong oleh peningkatan

indeksnya 2,41 persen (BPS, 2024d). Menurut PMI, yang tetap di atas ambang 50%, kinerja sektor industri manufaktur pada tahun 2023 stabil dan dalam fase ekspansi (Bank Indonesia, 2024). Sektor manufaktur adalah sasaran prioritas untuk investasi 2023, menyumbang 42,0 persen dari totalnya investasi nasional, atau sekitar Rp596,3 T, dan laju pertumbuhannya juga ditentukan oleh peran investasi (Kementerian Perindustrian, 2024). Namun, menurut data dari BKPM, investasi manufaktur naik 19,8% dibanding tahun sebelumnya.

Sektor industri seperti tekstil, pulp dan kertas, serta pengolahan logam menghasilkan limbah cair dan padat dalam jumlah besar, yang jika tak efektif menajemennya bisa mencemari badan air juga tanah. Studi dari Jurnal Pengelolaan Lingkungan (2022) mengungkapkan bahwa kandungan logam berat dalam limbah industri di beberapa daerah industri di Pulau Jawa telah melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh WHO, yang berisiko mengganggu kesehatan masyarakat serta mencemari ekosistem air.

Selain itu, konsumsi energi dalam sektor industri pengolahan juga sangat tinggi, dengan ketergantungan besar pada bahan bakar fosil. Hal ini menyebabkan peningkatan emisi karbon yang berdampak pada kualitas udara dan mempercepat perubahan iklim. Oleh karena itu, penerapan teknologi produksi yang lebih bersih, seperti penggunaan energi terbarukan dan efisiensi energi dalam proses produksi, menjadi solusi penting dalam menekan dampak lingkungan dari sektor industri ini.

PDRB industri pengolahan mencerminkan nilai tambah bruto dari sektor industri manufaktur dalam suatu wilayah. Sesuai gambar di bawah ini, terlihat penurunan PDRB industri pengolahan dari 2019 ke 2020 kemungkinan besar disebabkan pandemi COVID-19, dimana membuat manufaktur akibat pembatasan aktivitas industri, gangguan rantai pasok, dan menurunnya permintaan pasar. Tahun 2021 menunjukkan pemulihan, dengan PDRB industri pengolahan meningkat menjadi Rp 3.266.905,5 miliar. Tren kenaikan berlanjut pada 2022 dan 2023, mencapai Rp 3.900.061,7 miliar di 2023. Hal ini menunjukkan pemulihan industri yang kuat, didorong oleh meningkatnya konsumsi domestik, ekspor industri manufaktur,

serta dukungan kebijakan pemerintah dalam pemulihan ekonomi pasca-pandemi. Untuk mempertahankan pertumbuhan industri pengolahan, pemerintah dan sektor industri perlu terus meningkatkan efisiensi produksi, diversifikasi produk, serta memanfaatkan teknologi dan inovasi dalam proses manufaktur.



Gambar 2. Data PDRB Sektor Industri Pengolahan Tahun 2019-2023

Sumber : Badan Pusat Statistik, Data di Olah 2024

Meskipun menjadi pendorong utama Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), juga memberikan kontribusi yang besar terhadap pencemaran udara, air, dan penggunaan lahan yang intensif. Menurut Putra dan Hadi (2022), pertumbuhan sektor pengolahan di Indonesia berbanding lurus dengan peningkatan emisi karbon dan penurunan kualitas udara, yang berdampak negatif terhadap IKLH. Industri pengolahan, terutama yang bergerak di bidang tekstil, kimia, dan makanan/minuman, sering kali menjadi kontributor utama pencemaran air dan udara akibat belum optimalnya pengolahan limbah.

Selain sektor industri, kepadatan penduduk juga menjadi variabel penting yang mempengaruhi kualitas lingkungan. Peningkatan jumlah penduduk memperbesar konsumsi energi, penggunaan air, dan produksi limbah domestik. Studi oleh Lestari et al. (2021) menunjukkan bahwa kota-kota dengan kepadatan tinggi memiliki risiko lebih besar terhadap penurunan kualitas udara dan air, serta keterbatasan ruang terbuka hijau. Dalam kerangka ekonomi, hal ini mengimplikasikan beban eksternalitas negatif yang memerlukan intervensi

kebijakan berbasis tata kelola ruang dan transportasi publik yang ramah lingkungan.

Setiap tahun, populasi meningkat, meningkatkan kebutuhan akan produk dan layanan. Ini mengarah pada menghasilkan berbagai jenis sampah, dari limbah cair mencemari kualitasnya air, lalu limbah padat atau gas mencemari udara dan tanah. Kepadatan penduduk juga menimbulkan alih fungsi hutan dimana hal tersebut menyebabkan area resapan air pun menjadi kurang serta menimbulkan air hujan akan mengalir dari tempat tinggi menuju tempat rendah sehingga menimbulkan terjadinya pencemaran air dan juga dapat menimbulkan banjir (Dotulong et al., 2020). Ini selaras bersama risetnya Jayanti (2017) dimana pertambahan populasi berdampak pada degradasi lingkungan.



Gambar 3. Data Kepadatan Penduduk Di Indonesia Tahun 2019-2023

Sumber : Badan Pusat Statistik, Data di Olah 2024

Menurunnya kualitas lingkungan juga merupakan pengaruh dari bertambahnya jumlah penduduk. Menurut data dari BPS dapat dilihat bahkan setiap tahunnya terjadi kenaikan jumlah penduduk di Indonesia. Bertambahnya penduduk juga berpengaruh terhadap kualitas lingkungan. Pertambahan penduduk diakibatkan olah manusia yang terus berproduksi. Hal tersebut juga mengakibatkan meningkatnya kebutuhan hidup yang sebagian besar memanfaatkan sumber daya alam. Pertumbuhan penduduk juga mengakibatkan kepadatan penduduk. Grafik di atas menunjukkan Data Kepadatan Penduduk di Indonesia Tahun 2019-2023 (jiwa/km²). Kepadatan penduduk terukur oleh jumlah jiwa per Km², yang

mencerminkan distribusi populasi dalam suatu wilayah. Kepadatan penduduk meningkat setiap tahun, menunjukkan pertumbuhan populasi yang terus berlangsung di Indonesia. Dari 2022 ke 2023, terjadi peningkatan 4 jiwa/km², lebih tinggi. Ini dapat disebabkan melesatnya angka kelahiran, menurunnya angka kematian, serta urbanisasi yang semakin pesat.

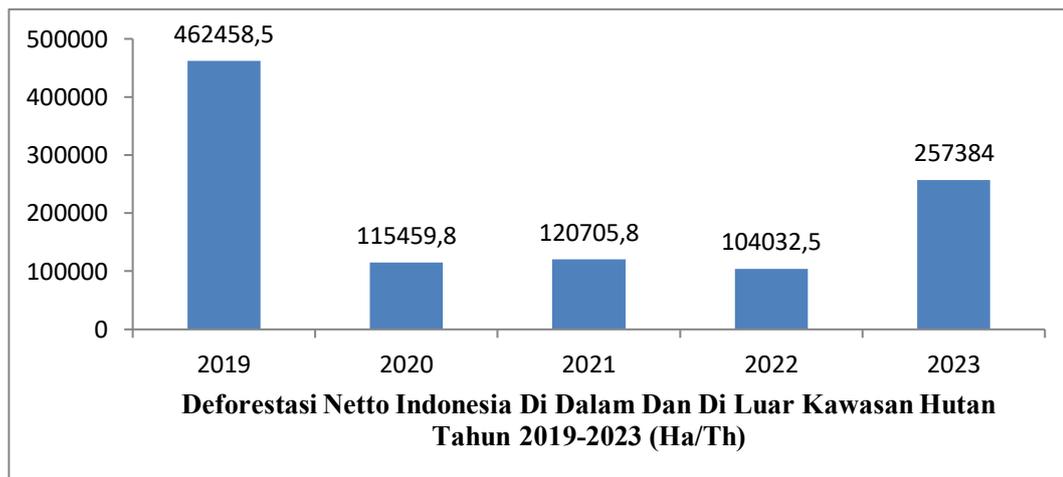
Kepadatan penduduk yang terus meningkat tidak hanya menimbulkan tekanan terhadap fasilitas sosial dan lingkungan, tetapi juga menciptakan dinamika ekonomi yang kompleks. Bertambahnya jumlah penduduk mendorong peningkatan permintaan terhadap lahan, hunian, dan komoditas, yang pada gilirannya mendorong kegiatan ekonomi seperti pembangunan infrastruktur dan ekspansi sektor pertanian serta industri berbasis lahan. Namun, dari perspektif ekonomi lingkungan, proses ini sering kali mengorbankan fungsi ekologis hutan sebagai penyedia jasa lingkungan publik seperti penyerapan karbon, penyediaan air bersih, dan pelestarian keanekaragaman hayati. Konversi kawasan hutan menjadi lahan ekonomi produktif seperti perkebunan, pertambangan, dan kawasan permukiman mencerminkan adanya trade-off antara pertumbuhan ekonomi jangka pendek dengan keberlanjutan ekologis jangka panjang. Deforestasi, dalam konteks ini, bukan hanya fenomena ekologis, tetapi juga konsekuensi dari ketidakseimbangan antara tekanan ekonomi dari pertumbuhan penduduk dan lemahnya kebijakan tata ruang serta insentif ekonomi yang mendukung konservasi.

Deforestasi adalah salah satu ancaman utama bagi keberlanjutan ekosistem Indonesia, yang berkontribusi terhadap penurunan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Hilangnya hutan menyebabkan perubahan dalam siklus air, peningkatan suhu lokal, dan berkurangnya daya dukung lingkungan. Periode 2018-2022 menunjukkan peningkatan deforestasi yang signifikan akibat konversi lahan untuk pertanian dan perkebunan, terutama kelapa sawit (Rahman et al., 2025).

Penurunan luas hutan di Indonesia tercatat mencapai lebih dari 10% selama lima tahun terakhir. Jawa dan Sumatra merupakan wilayah dengan deforestasi tertinggi,

sebagian besar akibat ekspansi kelapa sawit dan kegiatan industri lainnya (Nugroho et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa deforestasi di Indonesia selama periode ini memperburuk kualitas air dan tanah, dampak erosi-sedimentasi yang meningkat. Hal ini menurunkan daya dukung ekosistem, terutama di wilayah hulu sungai (Kurniawan et al., 2024).

Deforestasi juga menyebabkan peningkatan emisi karbon dan polutan udara lainnya akibat kebakaran hutan dan pelepasan gas rumah kaca. Ini berdampak langsung pada penurunan kualitas udara di Indonesia selama periode tersebut (Hartoyo et al., 2022). Pemerintah Indonesia telah mengadopsi berbagai kebijakan untuk mengurangi deforestasi, termasuk reboisasi dan pelarangan konversi lahan ilegal. Namun, tantangan dalam implementasi kebijakan ini masih menjadi hambatan utama dalam memperbaiki kualitas lingkungan hidup di Indonesia.



Gambar 4. Data Deforestasi Di Indonesia Tahun 2019-2023

Sumber : Badan Pusat Statistik, Data di Olah 2024

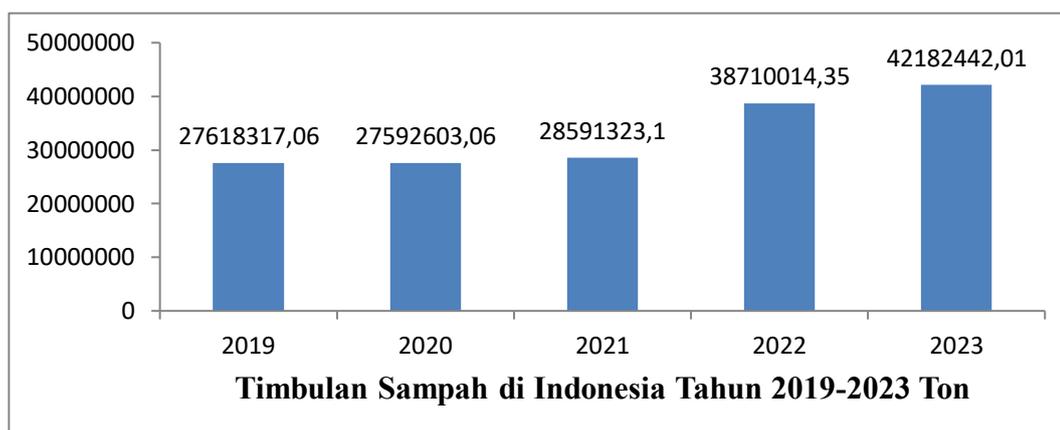
Gambar di atas menunjukkan angka deforestasi (dalam satuan hektar) di beberapa provinsi di Indonesia pada tahun 2019-2023. Deforestasi merupakan pengurangan atau hilangnya tutupan hutan yang bisa terjadi akibat pembukaan lahan, urbanisasi, atau aktivitas industri. Dapat di lihat pada data diatas Tahun Terjadi pengurangan deforestasi yang sangat besar dari 462.458,5 Ha (2019) menjadi 115.459,8 Ha (2020). Ini bisa disebabkan oleh kebijakan perlindungan hutan yang lebih ketat, pengurangan pembukaan lahan baru, atau faktor ekonomi yang memperlambat aktivitas industri berbasis hutan. Setelah mengalami tren

penurunan dari 2020 hingga 2022, angka deforestasi meningkat tajam menjadi 257.384 Ha pada 2023. Ini bisa mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas konversi lahan, seperti ekspansi perkebunan, pembangunan infrastruktur, atau kebijakan yang lebih longgar terhadap penggunaan hutan.

Selain deforestasi yang mencerminkan tekanan terhadap sumber daya alam akibat ekspansi ekonomi, isu timbulan sampah menjadi representasi lain dari permasalahan lingkungan yang berkaitan langsung dengan pola konsumsi dan produksi dalam perekonomian. Dalam perspektif ekonomi pembangunan, peningkatan aktivitas industri, pertumbuhan populasi, serta perubahan gaya hidup masyarakat akibat urbanisasi turut mendorong peningkatan volume sampah, baik dari sektor rumah tangga, komersial, maupun industri. Timbulan sampah yang tak terkelola bisa memberi eksternalitas negatif seperti pencemaran, serta menurunkan kualitas kesehatan masyarakat. Lebih jauh, akumulasi sampah juga mencerminkan ketidakefisienan dalam penggunaan sumber daya dan kegagalan pasar dalam menginternalisasi biaya lingkungan. Hal ini menjadikan manajemen sampah tak sekadar sebagai isu teknis, tapi tantangan ekonomi yang memerlukan pendekatan berbasis insentif, investasi infrastruktur hijau, serta perubahan perilaku konsumsi masyarakat secara sistemik. Produksi sampah di Indonesia terus meningkat, dengan Pulau Jawa sebagai penyumbang terbesar. Berdasarkan laporan KLHK, total sampah nasional ialah > 60 juta ton tiap tahunnya, kebanyakan berasal dari aktivitas rumah tangga dan industri. Bila sampah tak terkelola dengan baik, dampaknya negatif bagi IKLH.

Tingkat daur ulang yang rendah merupakan masalah terbesar dalam manajemen limbah di Indonesia. Sangat penting agar jumlah penduduk yang terus bertambah dan jumlah sampah yang dihasilkan mendapat perhatian serius. Mendaur ulang barang-barang yang bisa dipakai kembali ialah cara mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan di lingkungan. Masyarakat merasa sulit untuk menerima pemisahan limbah sebagai gagasan perilaku baru. Namun, itu tidak berarti bahwa gagasan pemisahan limbah tidak dapat diterapkan (Rahardyan & Murdeani, 2006).

Upaya penerapan teknologi pengelolaan sampah seperti *refuse-derived fuel* (RDF) dan *waste-to-energy* (WTE) di beberapa kota besar masih menghadapi tantangan, terutama dari segi biaya investasi yang tinggi dan keterbatasan regulasi yang mengatur pemanfaatan energi dari limbah secara efektif. Berikut adalah data timbulan sampah di Indonesia pada tahun 2019-2023.



Gambar 5. Data Timbulan Sampah Yang Ada Di Indonesia Tahun 2019-2023
 Sumber : Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, Data di Olah 2024

Grafik di atas menunjukkan timbulan sampah di Indonesia dari tahun 2019 hingga 2022, dinyatakan dalam ton. Timbulan sampah pada 2019 tercatat sebesar 27.618.317,06 ton. Tahun 2020 mengalami sedikit penurunan menjadi 27.592.603,06 ton. Penurunan ini mungkin dipengaruhi oleh berkurangnya aktivitas ekonomi-sosial karena pandemi. Pada 2021, jumlah timbulan sampah meningkat menjadi 28.591.323,1 ton. Peningkatan ini bisa jadi disebabkan oleh mulai pulihnya aktivitas masyarakat dan ekonomi. Tahun 2022 mencatat lonjakan besar dengan timbulan sampah mencapai 38.710.014,35 ton. Terjadi peningkatan tajam, terutama pada 2022 dan 2023, ini menunjukkan peningkatan signifikan dibanding tahun-tahun sebelumnya, mungkin akibat peningkatan konsumsi dan aktivitas ekonomi yang kembali normal pasca-pandemi. Hal ini menandakan perlunya pengelolaan sampah yang lebih baik di Indonesia, termasuk upaya pengurangan timbulan sampah dan peningkatan daur ulang atau pengelolaan limbah yang lebih efisien.

Studi Maulida dan Simanjuntak (2020) mengemukakan bahwa tingginya timbulan sampah memiliki korelasi positif terhadap penurunan kualitas air tanah dan udara,

khususnya di wilayah perkotaan dengan sistem pengelolaan sampah yang belum terpadu. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah padat menjadi tantangan utama dalam pencapaian IKLH yang optimal.

Pendekatan analisis ekonomi pembangunan terhadap isu lingkungan mengedepankan pentingnya harmonisasi antara pembangunan ekonomi dan pelestarian SDA. Ini sejalan dengan konsep sustainable development yang mengintegrasikan dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Studi Todaro dan Smith (2020) menekankan bahwa pembangunan ekonomi yang tidak mempertimbangkan kapasitas lingkungan akan menimbulkan beban ekologis yang tinggi, dan dalam jangka panjang menghambat produktivitas ekonomi itu sendiri.

IKLH digunakan secara luas dalam studi ini untuk mengukur kualitas lingkungan hidup. Studi ini akan menyelidiki dampak PDB sektor manufaktur terhadap kualitas hidup di Indonesia dengan memproyeksikan kontribusi sektor manufaktur terhadap PDB, kepadatan penduduk, deforestasi, dan produksi sampah per provinsi per tahun. Oleh karena itu, judul yang dipilih adalah “Pengaruh PDRB Sektor Industri Pengolahan, Kepadatan Penduduk, Deforestasi dan Timbulan Sampah di Indonesia tahun 2019-2023”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana tingkat kontribusi sektor Industri Pengolahan terhadap PDRB berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2019-2023?
2. Bagaimana pengaruh kepadatan penduduk terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2019-2023?
3. Bagaimana pengaruh deforestasi terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2018-2022?
4. Bagaimana pengaruh timbulan sampah terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2019-2023?

5. Bagaimana pengaruh PDRB sektor Industri Pengolahan, kepadatan penduduk, deforestasi, dan timbulan sampah secara bersama-sama di Indonesia selama tahun 2019-2023?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah yang sudah disebutkan, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh tingkat kontribusi sektor Industri Pengolahan terhadap PDRB terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2019-2023.
2. Untuk mengetahui pengaruh kepadatan penduduk terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia tahun 2019-2023.
3. Untuk mengetahui pengaruh deforestasi terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2019-2023.
4. Untuk mengetahui pengaruh timbulan sampah terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia selama tahun 2019-2023.
5. Untuk mengetahui pengaruh PDRB sektor industri pengolahan, kepadatan penduduk, deforestasi dan timbulan sampah secara bersama-sama di Indonesia selama tahun 2019-2023.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam melakukan penelitian selanjutnya dan memperkaya literature dalam dunia penelitian non akademik maupun akademik.
2. Bagi Praktisi
Penelitian ini diharapkan berguna dalam penguatan, pembembangan teori dan menambah wawasan di bidang ekonomi khususnya dibidang ekonomi sumber daya alam dan lingkungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Teori Ekonomi Lingkungan

Ilmu ekonomi lingkungan memeriksa bagaimana orang menggunakan lingkungan untuk meningkatkan atau mempertahankan nilainya bagi generasi mendatang (Sumakul, 2014). Secara umum, lingkungan berfungsi sebagai pengasimilasi, yaitu, pengelolaan limbah secara alami, dan sebagai pasokan bahan baku yang siap untuk ditangani, diubah menjadi barang jadi, atau dikonsumsi secara langsung. Menurut UU Lingkungan No. 23/1997, lingkungan adalah ruang yang mencakup keseluruhan makhluk hidup, serta objek, kekuatan, juga kondisi yang berdampak pada kelangsungan hidup dan kesejahteraan makhluk hidup lainnya.

Seiring dengan berjalannya waktu dan meningkatnya pembangunan ekonomi demi mensejahterakan masyarakat, ternyata fungsi atau peran dari lingkungan menurun dari waktu ke waktu. Ketersediaan sumber daya alam semakin lama semakin berkurang yang akan mengakibatkan kelangkaan. Kemudian, kemampuan alam untuk mengelola limbah menjadi berkurang dikarenakan kapasitas limbah yang dihasilkan melewati kemampuan tampung lingkungannya. Bahkan kapabilitas alam untuk memberikan manfaat menjadi turun bila SDA beralih fungsi yang mana mengakibatkan pencemaran lingkungan.

Peran lingkungan turut berganti seiring pembangunan yang semakin meluas untuk membuat kesejahteraan manusia meningkat. Kemampuan alam untuk menangani limbah juga menurun sebab ada lebih banyak limbah daripada yang dapat ditangani oleh lingkungan, dan juga kehilangan kemampuannya untuk membuat kita bahagia karena banyak SDA alih fungsi juga meningkatnya polusi (Suparmoko, 2000).

2.1.2 Teori PDRB Sektor Industri Pengolahan

PDRB sektor industri pengolahan, seperti dijelaskan oleh Kuznets (1971) dalam Todaro & Smith (2011), adalah kemampuan suatu daerah untuk menawarkan berbagai fasilitas ekonomi kepada warganya selama periode waktu yang panjang. Kemampuan ini juga akan berkembang seiring kemajuan institusi, ideologi, dan teknologi. Tiga komponen penting mendukung konsep ini, yaitu:

1. Maturitas ekonomi suatu daerah ditunjukkan oleh kapasitasnya untuk menghasilkan semua barang, sementara peningkatan hasil sustain mewakili suatu berkembangnya ekonomi.
2. Pertumbuhan ekonomi berkelanjutan memerlukan suatu negara yang maju secara teknologi dan terus berkembang.
3. Untuk memanfaatkan janji kemajuan teknis secara efektif, perubahan juga harus dilakukan pada lembaga, ideologi, dan sikap.

Menurut Todaro & Smith (2011), pertumbuhan ekonomi (PDRB) didefinisikan yakni bertambahnya output yang disebabkan oleh peningkatan jumlah elemen produksi yang digunakan. Tiga komponen penting dari pertumbuhan ini adalah sebagai berikut:

1. Semua bentuk investasi baru dalam modal, mesin, real estat, dan sumber daya manusia dianggap sebagai akumulasi modal.
2. Populasi yang berkembang di masa depan akan menyebabkan perluasan angkatan kerja.
3. Teknologi sedang berkembang.

Menurut Romhadhoni et al. (2019) pertumbuhan ekonomi yang dicerminkannya oleh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) bisa dijadikan indikator kesuksesan makro. PDRB adalah total nilai layanan dan barang jadi yang diproduksi oleh semua kegiatan ekonomi di suatu wilayah atau total nilai tambah bruto yang diciptakan melalui unit-unit bisnis di suatu wilayah domestik (BPS, 2022). Operasi ekonomi bisa lebih berhasil bila tingkat pertumbuhannya lebih tinggi.

Dua komponen PDRB yakni:

- a. PDRB ADHB adalah total nilai pendapatan atau produksi yang ditentukan dengan menerapkan harga dari tahun sebelumnya.
- b. PDRB ADHK adalah jumlah total pendapatan atau biaya produksi yang dihitung dengan harga konstan dari tahun dasarnya.

PDRB dapat dihitung menggunakan tiga metode yang berbeda:

- a. Pendekatan Produksi
Menghitung total nilai tambah produk dan layanan terproduksi selama periode waktu tertentu (seringkali 12 bulan) oleh semua fasilitas manufaktur di suatu wilayah.
- b. Pendekatan Pendapatan
Menghitung kompensasi yang diperoleh selama periode waktu tertentu (seringkali 12 bulan) oleh komponen produksi yang terlibat di suatu daerah.
- c. Pendekatan Pengeluaran
 1. Konsumsi rumah tangga dan pengeluaran organisasi non-pemerintah.
 2. Penggunaan oleh pemerintah.
 3. Jumlah total modal tetap di negara tersebut.
 4. Modifikasi terhadap persediaan. Ekspor dikurangi impor sama dengan ekspor bersih.

Ketiga metode mempunyai keterkaitan erat yakni banyaknya jasa dan barang yang diproduksi, banyaknya pendapatan yang diperoleh, dan pemakaian pendapatan tersebut. Pada tingkat makro atau semi-makro, konvergensi dari tiga aspek perilaku adalah titik keseimbangan keseluruhan antara penawaran dan permintaan. Defisit atau surplus suatu wilayah dapat diartikan sebagai perbedaan antara keduanya.

2.1.3 Kepadatan Penduduk

BPS menyatakan populasi ialah mereka yang sudah menetap di RI selama ≥ 6 bulan, serta sudah berada di sana untuk waktu yang lebih singkat tetapi berniat untuk menetap. Sebaliknya, orang atau orang-orang yang tinggal di suatu tempat (desa, negara, pulau, dll.) disebut sebagai populasi oleh KBBI. Dalam karyanya,

Hartono menyebut populasi ialah keseluruhan manusia bertempat tinggal tertentu berdasarkan kesepakatan tertentu (syarat yang telah dipenuhi). Menurut sejumlah definisi yang telah dibahas sebelumnya, populasi didefinisikan sebagai individu atau kelompok individu yang, sesuai regulasi, tinggal di suatu daerah tertentu. Kepadatan penduduk ialah komparasi total populasi dan luas wilayahnya.

$$\text{kepadatan penduduk} = \frac{\text{jumlah penduduk suatu wilayah}}{\text{luas wilayah (km}^2\text{)}}$$

Ini mungkin berfungsi sebagai penyebut untuk total luas semua wilayah, daerah pedesaan, atau lahan pertanian. Sementara itu, populasi yang menjadi pembilang ialah populasi di wilayah tertentu, contohnya orang-orang yang tinggal di desa. Seseorang dapat mendefinisikan kepadatan penduduk sebagai keadaan di mana jumlah orang di suatu area tertentu sedang meningkat. Dalam hal ini, ukuran area tersebut tidak cukup untuk menampung keinginan orang-orang mengenai tempat tinggal. Lingkungan menderita akibat meningkatnya populasi yang tidak terkontrol dalam beberapa cara, seperti kekurangan sumber daya dasar, kebutuhan kesehatan dan sosial yang tidak terpenuhi, dan kurangnya peluang kerja.

2.1.4 Deforestasi

Proses mengubah hutan menjadi ruang yang digunakan untuk tujuan tertentu dikenal sebagai deforestasi. Secara umum, seiring berjalannya waktu, deforestasi ini akan mengakibatkan pengurangan 10% pada kanopi pohon yang jatuh di bawah ambang batas minimum. Dengan kata lain, deforestasi dapat mencakup penebangan pohon atau pembersihan hutan untuk memberikan ruang bagi penggunaan alternatif dari area hutan. Biasanya, konversi hutan ini dilakukan untuk penggunaan non-hutan seperti pertanian, urbanisasi, atau peternakan. Lebih sederhana deforestasi dapat diartikan hilangnya area tutupan sebab hutan gundul.

Lingkungan adalah sumber daya yang diperlukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Untuk kemakmuran optimum rakyat, bumi, air, dan sumber daya alam dimanfaatkan. Korupsi yang memandang hutan sebagai sumber uang adalah penyebab utama deforestasi di Indonesia. Namun, manusia adalah

komponen lingkungan, baik sebagai subjek maupun objek pembangunan. Ekologi pembangunan menggunakan sudut pandang komprehensif ini.

Ada kesamaan antara penyebab degradasi hutan dan deforestasi di Indonesia. Deforestasi memiliki dua penyebab.

Penyebab langsung:

1. Hutan terbakar,
2. Banjir,
3. Hujan lebat,
4. Pembukaan lahan,
5. Hutan dirambah,
6. Transmigrasi,
7. Menejemen lahan tak sesuai prosedur,
8. Pertambangan dan pengeboran minyak.

Sedangkan penyebab tidak langsung antara lain:

1. Gagalnya pasar yang disebabkan oleh rendahnya biaya kayu yang berasal dari hutan.
2. Ketidakmampuan kebijakan untuk memberikan izin untuk program pengelolaan hutan dan transmigrasi.
3. Penegakan hukum yang tidak memadai oleh pemerintah.
4. Faktor socioekonomi dan politik, termasuk krisis ekonomi, era reformasi, ekspansi populasi yang cepat, dan ketidakmerataan alokasi kekuasaan politik dan ekonomi (Nawir et al., 2008).

Pembangunan ekonomi sering kali melibatkan eksploitasi sumber daya alam, termasuk hutan. Deforestasi terjadi ketika lahan hutan dibuka untuk pertanian, pemukiman, dan industri. Hal ini dapat meningkatkan PDB (Produk Domestik Bruto) jangka pendek, tetapi dapat merusak ekosistem. Serta pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang cepat meningkatkan permintaan akan lahan untuk perumahan dan infrastruktur. Hal ini sering kali mengarah pada konversi hutan menjadi lahan terbangun, yang berkontribusi pada deforestasi.

2.1.5 Sampah

Sampah didefinisikan sebagai bahan atau item apa pun yang dihasilkan oleh pengguna yang perlu dibuang, sesuai dengan Putusan Hukum Timor-Leste (Undang-Undang Dekret) No. 2/2017 tanggal 22 Maret. Ketika produksi harian suatu produk tidak melebihi 1.100 liter, sampah perkotaan didefinisikan sebagai sampah dari barang-barang dan sampah lain yang serupa dengan limbah domestik dalam jenis atau komposisi dan berasal dari usaha komersial, sektor layanan, atau unit industri kesehatan dan perawatan (Keputusan Hukum No.2/2017)

Sampah ialah limbah padat (organik dan anorganik) yang dirasa tak berguna dan karenanya memerlukan pengelolaan tambahan untuk menghindari efek lingkungan yang merugikan dan untuk melindungi investasi konstruksi, sesuai dengan SNI No. 19-2454-2002 tentang Metode Pengelolaan Limbah Perkotaan. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mendefinisikan sampah sebagai segala sesuatu yang tidak terjadi secara alami tetapi dihasilkan dari aktivitas manusia dan tidak diinginkan, tidak digunakan, tidak disukai, atau ditinggalkan (Dobiki, 2018).

Sampah adalah produk nyata dari aktivitasnya manusia, ini dibuang sebab tak lagi dipergunakan; untuk alasan ini, manajemen yang tepat diperlukan (Arbi, 2019). Menurut berbagai pengertian limbah yang dibahas di atas, limbah didefinisikan sebagai setiap residu material padat yang dihasilkan oleh aktivitas manusia sehari-hari. Residu ini mencakup bahan organik dan anorganik yang dibuang karena tidak lagi dibutuhkan atau diinginkan, tetapi harus dikelola untuk mengubahnya menjadi bahan berguna yang tidak membahayakan manusia atau lingkungan.

1) Timbulan Sampah

SNI 19-2452-2002 mendefinisikan pembangkitan limbah sebagai adanya volume sampah yang signifikan per orang per hari, serta perluasan jalan.

Detereminan timbulan sampah yakni: (Yuswi et al., 2019)

a) Jumlah penduduk

Bertambah banyaknya sampah seiringan dengan bertambahnya jumlah penduduk.

b) Keadaan sosial ekonomi

Makin tingginya keadaan sosial-ekonomi individu, makin banyak pula timbulan sampahnya.

c) Kemajuan teknologi

Kecanggihannya teknologi membuat makin bervariasinya penggunaan bahan mentah sehingga timbulan sampah turut bertambah banyak.

Menurutnya Damanhuri & Padmi (2011), berat sampah sangat dipengaruhi oleh negara-negara berkembang, seperti Indonesia, yang memiliki iklim tropis dengan musim kering dan musim hujan. Berat sampah juga dipengaruhi oleh variabel sosial dan budaya. Oleh karena itu, beberapa survei tentang produksi sampah itu sendiri harus dilaksanakan setiap tahun. Metode berikut dapat digunakan untuk mengukur produksi sampa:

- a) Satuan berat: kg/orang/hari, kg/m² /hari, kg/bed/hari, dsb.
- b) Satuan volume: l/orang/hari, l/m² /hari, l/bed/hari, dsb.

Sementara, ketentuan SNI 19-3964-1994 menyebut satuan yang digunakan:

- a) Volume basah (asal): liter/unit/hari
- b) Berat basah (asal): kilogram/unit/hari

Dalam mengukur atau menganalisis jumlah sampah di wilayah perkotaan, antara lain, hal ini dapat dilakukan langsung di lapangan:

1. Dengan menggunakan teknik acak proporsional, pengukuran sampel generasi sampah dari RT dan non-RT dilakukan selama delapan hari, langsung di sumbernya (SNI 19-3964-1994).
2. Menghitung berat limbah yang diangkut ke lokasi tempat pembuangan akhir, misalnya, dengan transportasi menggunakan kereta, selama delapan hari berturut-turut diperlukan untuk menganalisis jumlah beban sampah. Seseorang dapat memperoleh satuan generasi limbah per ekuivalen populasi dengan memahami jumlah dan jenis produsen limbah yang dikumpulkan dari kereta tersebut.
3. Pengukuran harian di jembatan timbang memungkinkan untuk pemeriksaan volume penimbangan, yaitu volume dan berat sampah. Jumlah sampah harian dan perkiraan area pelayanan, yang memberikan informasi tentang populasi

dan fasilitas umum yang dilayani, akan digabungkan untuk memberikan data pembangkitan sampah per kapita. Jika jembatan timbang tidak tersedia, pengukuran dapat dilakukan dengan mencatat jumlah truk yang datang.

4. Analisis yang sangat dasar tentang bahan adalah analisis neraca bahan, yang melibatkan pemeriksaan rinci aliran bahan yang masuk, kehilangan aliran bahan dalam sistem, dan batas sistem, sistem aliran bahan yang berubah menjadi limbah.

2) Komposisi Sampah

Komponen fisik dari sampah yang telah dipisahkan berdasarkan jenis dan karakteristik individualnya disebut sebagai komposisinya. Ini dinyatakan dalam persentase berat basah. Telah diketahui bahwa teknik pengolahan sampah yang efektif dan sesuai, tergantung pada komposisinya. Jenis sampah yang dihasilkan akan meningkat seiring dengan gaya hidup masyarakat.

Damanhuri & Padmi (2016) menjelaskan bahwa data komposisi limbah, yang juga dapat digunakan untuk mengukur kelayakan penggunaan fasilitas pengelolaan limbah, guna memutuskan prosedur untuk tiap operasi peralatannya. Semua aktivitas manusia dapat dipahami dari karakteristik dan komposisi sampah. Unit komposisi limbah dikategorikan secara berbeda di setiap negara. Di Indonesia, komposisi limbah dibagi menjadi sembilan kategori menggunakan satuan volume basah persentase.

Determinan komposisi sampah yakni: (Damanhuri & Padmi, 2016)

a. Cuaca

Sampah menjadi semakin lembab bila kandungan air di daerahnya tinggi.

b. Frekuensi

Seiring dengan meningkatnya jumlah sampah yang dikumpulkan, demikian pula tumpukan sampah akan semakin besar. Selanjutnya, sampah yang dibiarkan menumpuk di lokasi pengumpulan sampah daripada dibawa ke tempat pembuangan akhir juga akan berdampak pada sampah anorganik, yang akan terakumulasi, sementara sampah organik akan berkurang akibat dari penguraian sampah kertas dan sampah organik lainnya yang membusuk.

c. Musim

Polanya makanan sepanjang musim dingin dan musim kering adalah dua contoh bagaimana musim memengaruhi jenis limbah yang dihasilkan. Selama musim kering, akan ada lebih banyak sampah organik atau dedaunan, tetapi selama musim dingin, orang cenderung membuat lebih banyak sampah anorganik, seperti plastik, karena mereka mengonsumsi lebih banyak makanan instan.

d. Tingkat sosial ekonomi

Jika dibandingkan dengan peradaban berpenghasilan rendah, yang akan menghasilkan lebih banyak sampah organik, masyarakat berpenghasilan tinggi akan menghasilkan lebih banyak limbah anorganik, seperti sampah kaca dan plastik.

e. Kemasan produk

Kemasan produk bervariasi antara negara maju dan negara berkembang. Misalnya, Timor-Leste menggunakan banyak plastik untuk kemasan, sedangkan Amerika Serikat menggunakan kertas.

Pengelolaan sampah yang efektif dapat menciptakan peluang ekonomi baru melalui konsep ekonomi sirkular, di mana limbah dipandang sebagai sumber daya. Daur ulang dan pemanfaatan kembali bahan dapat mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru dan menciptakan lapangan kerja di sektor daur ulang. Pengembangan teknologi untuk pengelolaan sampah, seperti sistem pengolahan limbah yang ramah lingkungan, dapat mendorong inovasi dan menciptakan industri baru. Investasi dalam teknologi hijau dapat menaikkan daya kompetitifnya ekonomi juga peluang kerja. Hubungan antara sampah, faktor ekonomi, dan ekonomi pembangunan sangat kompleks. Meskipun timbulan sampah meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi, pengelolaan sampah yang efektif dapat menciptakan peluang ekonomi baru dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan pengelolaan limbah dalam perencanaan pembangunan untuk mencapai hasil optimal.

2.1.6 Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

IKLH menurut KLHK (2018) ialah nilai indeks terkait akan berubah menjadi baikkah atau sebaliknya berdasarkan penilaian data mengenai kondisi lingkungan suatu wilayah selama periode waktu tertentu. Pekerjaan yang diperlukan untuk mengelola dan melindungi lingkungan meningkat seiring dengan jarak nilai indeks dari 100. Indeks kualitas lingkungan adalah angka yang dapat diubah menjadi kategori lain dan merupakan indikator efektivitas suatu negara dalam menerapkan hukum atau kebijakan lingkungan (Haberland, 2008). Tujuan dari pengukuran IKLH adalah untuk menaikkan level efektivitas kebijakan lingkungan.

Tujuan penyusunan IKLH menurut KLHK (2018), yaitu: (1) menjadi data guna membantu dalam pengambilan keputusan terkait perlindungan dan pengelolaan lingkungan; (2) cara untuk menjawab kepada publik mengenai realisasi kinerja untuk inisiatif manajemen lingkungan; (3) alat untuk mengukur efektivitas Pempus dan Pemda dalam mengurangi polusi serta kerusakan lingkungan secara efektif.

IKLH menurut KLHK (2018) terdiri atas tiga indikator:

a. Indikator Indeks Kualitas Air (IKA)

Teknik indeks pencemaran sungai guna mengukur IKA diregulasinya oleh Kepmen Lingkungan Hidup No. 115/2003. Untuk metrik Fecal Coli, Total Coliform, Total Fosfat, COD, BOD, DO, dan TSS, lokasi pemantauan selama periode pemantauan kualitas air sungai dianggap sebagai satu sampel.

b. Indikator Indeks Kualitas Udara (IKU)

Indeks kualitas udara adalah representasi atau angka yang dihasilkan ketika parameter pencemaran yang terpisah (indikator) digabungkan menjadi satu nilai. Sebuah buku kualitas udara dibuat sebagai ukuran batasan atau konsentrasi zat, energi, dsb, serta polutan yang diizinkan untuk ada di udara sekitar, sesuai dengan Permen Lingkungan Hidup No. 12/2010. Dua indikator, NO₂ dan SO₂, digunakan dalam parameter untuk menghitung indeks kualitas udara. Mobil yang berjalan dengan bensin memancarkan NO₂, sedangkan industri dan kendaraan diesel yang menggunakan bahan bakar yang

mengandung sulfur, seperti bahan bakar solar, memancarkan SO₂ (Arini et al., 2022). Rata-rata pengukuran konsentrasi kuartalan adalah nilai konsentrasi tahunan untuk setiap parameter. Nilai konsentrasi rerata tiap ibu kota provinsi lalu diubahnya menjadi nilai indeks pada skala 0 hingga 100.

c. Indikator Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL)

Elemen pentingnya ekosistem adalah hutan. Di samping melindungi pengelolaan air, hutan juga membantu mengendalikan iklim, menahan erosi tanah, dan menyediakan habitat bagi sumber genetik yang sangat penting untuk pertumbuhan ilmiah dan teknologi. Hutan primer dan sekunder adalah dua jenis hutan. Hutan primer adalah hutan yang tak tersentuh oleh manusia atau hanya sedikit rusak. Hutan sekunder, di sisi lain, adalah hutan yang tumbuh secara alami melalui suksesi sekunder di tanah yang telah mengalami gangguan besar, seperti pertanian yang telah dijadikan lahan, lahan penggembalaan, dan bekas lokasi penambangan.

Rumus IKLH menurut KLHK (2018), yakni:

$$\text{IKLH Provinsi} = (30\% \times \text{IKA}) + (30\% \times \text{IKU}) + (40\% \times \text{IKTL})$$

Keterangan :

IKLH Provinsi = Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Provinsi

IKA = Indeks Kualitas Air

IKU = Indeks kualitas Udara

IKTL = Indeks Kualitas Tutupan Lahan

Predikat dalam IKLH digunakan untuk mengevaluasi apakah IKLH di semua tingkatan wilayah sudah baik atau masih butuh perbaikan. Predikat nilai IKLH yang menentukan keadaan IKLH tercantum pada tabel.

Tabel 2. Predikat Nilai IKLH

| No | Predikat | Kisaran Nilai IKLH |
|----|--------------------|--------------------|
| 1 | Sangat baik | IKLH > 80 |
| 2 | Baik | 70 < IKLH ≤ 80 |
| 3 | Cukup baik | 60 < IKLH ≤ 70 |
| 4 | Kurang baik | 50 < IKLH < 60 |
| 5 | Sangat kurang baik | 40 < IKLH ≤ 50 |

2.2 Hubungan Antar Variabel

2.2.1 Hubungan PDRB Industri Pengolahan dengan IKLH

Secara umum, pertumbuhan ekonomi berusaha untuk meningkatkan standar hidup dan meningkatkan kualitas hidup komunitas. Kualitas hidup dapat didefinisikan sebagai sejauh mana kebutuhan dasar terpenuhi. Inisiatif pembangunan ekonomi kerap kali berkonsentrasi pada pemanfaatan SDM guna mendukung kehidupannya komunitas tanpa mengambil langkah proaktif untuk melindungi bahan mentah yang digunakan. Masalah lingkungan di suatu daerah akan semakin parah seiring dengan pertumbuhannya. Untuk mencapai pembangunan berkelanjutan, pengelolaan lingkungan harus dilakukan dengan cara yang meningkatkan baik lingkungan maupun kualitas hidup masyarakat seiring dengan percepatan pertumbuhan ekonomi.

2.2.2 Hubungan Kepadatan Penduduk dengan IKLH

Populasi telah tumbuh dengan cepat karena meningkatnya tingkat kelahiran, yang telah meningkatkan kepadatan penduduk. Ini akan berdampak pada kemampuan lingkungannya. Ridwan et al. (2021) menemukan padatnya penduduk membuat menurun ketersediaan lahannya, kualitas udara dan air berkurang, kerusakan lingkungan akibat peningkatan pemakaian SDA biologis dan penambangan liar, serta pencemaran. Menurut Nagdeve dalam Saka & Oshika (2014) mengklaim bahwa pertumbuhan populasi memberi tekanan bagi SDA, meningkatkan kepadatan populasi, dan menaikkan garis kemiskinan. Perkembangan cepat produksi dan konsumsi energi yang dipicu oleh pertumbuhan populasi juga akan berdampak pada lingkungan, termasuk polusi udara, pemanasan global, dan pencemaran air permukaan serta air tanah. Oleh karena itu, Nagdeve berpendapat bahwa lingkungan dan sumber daya alam terkait dengan pertumbuhan populasi. Meskipun kepadatan penduduk sering kali dikaitkan dengan peningkatan tekanan terhadap sumber daya, dalam konteks ini, kepadatan yang tinggi dapat mendorong pengembangan infrastruktur yang lebih baik juga pengelolaan lingkungan yang lebih efisien. Ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kualitas lingkungan.

2.2.3 Hubungan Deforestasi dengan IKLH

Hubungan antara deforestasi dan IKLH sangat erat karena deforestasi berkontribusi terhadap kerusakan ekosistem, ragam hayati menghilang, dan emisi karbon meningkat yang berdampak negatif bagi kualitas lingkungan. Margono et al. (2014) dalam penelitian mereka mengenai deforestasi hutan tropis di Indonesia menemukan bahwa deforestasi yang masif sejak tahun 2000 berkontribusi pada degradasi lingkungan yang memperburuk kualitas udara dan air. bahwa penurunan tutupan hutan di daerah tropis meningkatkan potensi banjir dan bencana alam, yang memperburuk kualitas lingkungan hidup (Laurance et al., 2012). FAO (2018) menyatakan bahwa negara-negara dengan tingkat deforestasi tinggi cenderung memiliki indeks kualitas lingkungan hidup yang rendah karena tidak adanya penyerap karbon alami dan hilangnya fungsi pengatur ekosistem. Penelitian ini menunjukkan pentingnya menjaga tutupan hutan untuk meningkatkan indeks kualitas lingkungan secara global dan nasional. Hutan yang lestari juga berkontribusi terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

2.2.4 Hubungan Timbunan Sampah dengan IKLH

Timbunan sampah memiliki dampak langsung terhadap IKLH karena dapat mempengaruhi kualitas udara, air, dan tanah. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat meningkatkan pencemaran lingkungan dan mengurangi kualitas hidup masyarakat. Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi di Indonesia menyebabkan peningkatan produksi sampah, yang berdampak pada penurunan IKLH. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah domestik dan industri dapat mencemari sumber daya alam, seperti air dan tanah (A'yun & Tiyaningsih, 2023). Sampah plastik dan limbah cair domestik sering kali berakhir di sungai atau laut tanpa pengolahan yang memadai. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas air, yang merupakan salah satu indikator utama dalam pengukuran IKLH (Sumargo & Haida, 2020). Tumpukan sampah yang membusuk dan pembakaran sampah ilegal menciptakan GRK, contohnya metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂), yang menyebabkan pencemaran udara dan memperburuk kualitas lingkungan

(Vahmanetta, 2025). Peningkatan fasilitas daur ulang, pengelolaan limbah terpadu, dan kebijakan pengurangan sampah telah membantu mengurangi dampak negatif timbulan sampah terhadap lingkungan. Namun, implementasi yang tidak merata masih menjadi tantangan (Ayuningsih & Anagata, 2024).

2.3 Penelitian Terdahulu

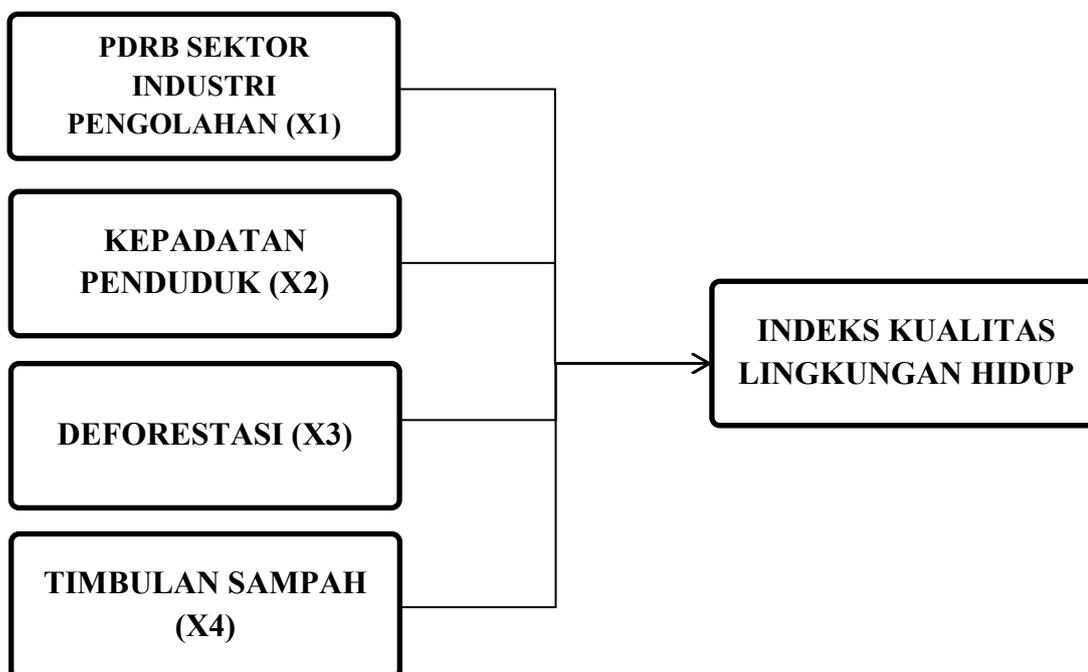
Tabel 3. Penelitian Terdahulu

| No | Peneliti | Judul | Metode | Hasil |
|----|---|--|--|---|
| 1 | Neli Aida, Endri Hermawan, Ukhti Ciptawaty, (2022) | <i>The Effect of GRDP, FDI and Population Density on EQI in Java Island (2010- 2019)</i> | <i>Panel Least Square (PLS) with Common Effects Model (CEM)</i> | Antara tahun 2010 dan 2019, faktor kepadatan penduduk dan investasi langsung asing memberikan dampak negatif pada kualitas lingkungan Pulau Jawa, meskipun PDB memiliki dampak besar dan menguntungkan. |
| 2 | Selly Febriana, Herman Cahyo Diartho, Nanik Istiyani., (2019) | Hubungan Pembangunan Ekonomi Terhadap IKLH Provinsi Jawa Timur | <i>Vector Error Correction Models (VECM) dan Granger Causality</i> | Indeks Kualitas Lingkungan memiliki nilai substansial yang menunjukkan adanya asosiasi kausal dengan tingkat pertumbuhan variabel sektor industri. Di Jawa Timur, di sisi lain, hipotesis Kurva Lingkungan Kuznets berbentuk U terbalik telah terbukti. |
| 3 | Abdulloh Nashiruddin Wafiq and Suryanto, (2021) | The Impact of Population Density and Economic Growth on EQI | <i>Regresi data panel</i> | Ada hubungan yang moderat antara kepadatan penduduk, pertumbuhan ekonomi, dan IKLH. |
| 4 | Michael Gilbert (2017) | AFTA dan IKLH di indonesia | <i>Ordinary Least Square</i> | AFTA memiliki sedikit dampak pada kualitas hidup di Indonesia. |
| 5 | Sedwivia Ridena (2021) | Kemiskinan dan Lingkungan: Perpektif Kemiskinan di perkotaan dan | Analisis data panel | Menurut temuan studi tersebut, kemiskinan perkotaan dan ketimpangan pendapatan memiliki dampak besar terhadap kualitas lingkungan, tetapi kemiskinan |

| No | Peneliti | Judul | Metode | Hasil |
|----|----------|----------|--------|------------------------------|
| | | pedesaan | | pedesaan kurang terpengaruh. |

2.4 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran bertujuan menganalisis pengaruhnya PDRB sektor industri pengolahan, kepadatan penduduk, deforestasi dan timbulan sampah terhadap IKLH di Indonesia. Kualitas lingkungan hidup menjadi tantangan besar bagi Indonesia. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi tersebut diantaranya: (1) PDRB sector industry pengolahan, (2) kepadatan penduduk, (3) deforestasi, (4) timbulan sampah.



Gambar 6. Kerangka Pemikiran

2.5 Hipotesis

Setelah memutuskan pola pikir, selanjutnya adalah membuat hipotesis. Dilihat dari rumusan masalah dan peneliti sebelumnya, sejumlah variabel relevan dapat dirumuskan melalui struktur dan hipotesis yang akan diuji yang disertai penjelasan dan perbaikan antara lain:

1. Diduga PDRB sektor industri pengolahan berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.

2. Diduga kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.
3. Diduga deforestasi berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.
4. Diduga timbulan sampah berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.
5. Diduga PDRB sektor industri pengolahan, kepadatan penduduk, deforestasi dan timbulan sampah bersama-sama saling berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Ruang Lingkup Penelitian

Jenis data penelitian ini ialah data sekunder. Data deret waktu dan data potong lintang dari tahun 2019 hingga 2023 digabungkan dalam data panel. Sementara itu, 34 provinsi di Indonesia termasuk dalam data potong lintang. Jurnal, buku acuan, Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, BPS, KLH (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan), dan internet adalah beberapa situs resmi untuk data penelitian ini. Eviews 12 diaplikasikan guna memproses data tersebut.

Tabel 4. Jenis dan Sumber Data

| Variabel | Simbol | Satuan | Sumber Data |
|----------------------------------|--------|----------------------|--|
| Indeks kualitas lingkungan hidup | IKLH | Indeks | Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan |
| PDRB Sektor Industri | PDRBI | Miliar Rupiah | Badan Pusat Statistik |
| Kepadatan Penduduk | KP | Jiwa/km ² | Badan Pusat Statistik |
| Deforestasi | DE | Hektar | Badan Pusat Statistik |
| Timbulan Sampah | TS | TON | Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional |

3.2 Definisi Operasional Variabel

Berikut ialah definisi operasional variabel studi ini untuk membantu memahaminya dengan lebih baik.

3.2.1 Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH)

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup merupakan indikator komposit yang digunakan untuk mengukur kualitas lingkungan hidup di suatu wilayah berdasarkan parameter utama, yaitu kualitas udara, kualitas air, dan tutupan lahan. IKLH dinyatakan dalam skala 0 hingga 100, di mana nilai yang lebih tinggi

menunjukkan kualitas lingkungan yang lebih baik. Nilai ini dikeluarkan secara tahunan oleh KLHK.

3.2.2 PDRB Sektor Industri Pengolahan (PDRBI)

PDRB sektor industri pengolahan ialah nilai tambah bruto yang terproduksi oleh kegiatan ekonomi dalam sektor industri pengolahan di suatu wilayah per satu tahun. Nilai ini digunakan sebagai indikator tingkat aktivitas industri dan diklasifikasikan berdasarkan harga berlaku (tanpa memperhitungkan inflasi). Diukur dalam satuan miliar rupiah per tahun dan bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS).

3.2.3 Kepadatan Penduduk (KP)

Kepadatan penduduk ialah rasio antara jumlah penduduk dengan luas wilayahnya (daratan dalam Km²). Variabel ini menggambarkan tingkat konsentrasi populasi manusia pada suatu wilayah dan dapat berpengaruh terhadap tekanan lingkungan akibat aktivitas domestik dan penggunaan lahan bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS).

3.2.4 Deforestasi (DE)

Deforestasi didefinisikan sebagai kehilangan atau pengurangan tutupan hutan akibat aktivitas manusia seperti pembukaan lahan, perkebunan, dan pertambangan. Dalam konteks penelitian ini, deforestasi diukur berdasarkan luas area hutan yang hilang per tahun, dinyatakan dalam hektar. Data diperoleh dari laporan KLHK dan BPS.

3.2.5 Timbulan Sampah (TS)

Timbulan sampah ialah total limbah padat yang dibuang oleh kegiatan domestik, komersial, dan industri dalam suatu wilayah per tahun. Sampah tersebut dapat berupa organik dan anorganik, dan dikuantifikasi dalam satuan ton per tahun. Data diperoleh dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN).

3.3 Metode Analisis Data

Metode analisis penelitian ini adalah Regresi Data Panel yang digunakan untuk menguji pengaruhnya dari PDRB Sektor Industri Pengolahan, Kepadatan Penduduk, Deforestasi dan Timbulan Sampah terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia.

3.3.1 Analisis Statistik Deskriptif

Tujuan analisis statistik deskriptif ialah guna memahami secara umum setiap variabel penelitian. Sebuah tabel statistik deskriptif yang menampilkan rata-rata, maksimum, dan pengukuran terendah bagi setiap variabelnya adalah hasil dari analisis.

3.3.2 Analisis Regresi Data Panel

Metode riset ini yakni analisis regresi data panel dengan bantuan Eviews 12. Data panel yang digunakan ialah gabungan antara data *time series* dan data *cross-sectional* (Ilmiah & Islam, 2020). Data cross-sectional yang dianalisis berasal dari 34 provinsi di Indonesia, dengan pengamatan tahunan dari tahun 2019 s.d. 2023. Dengan menggunakan model analisis panel data, penelitian ini menganalisis pengaruh antara variabel-variabel determinan indeks kualitas lingkungan hidup. Spesifikasi model umum untuk regresi data panel:

$$IKLH = \beta_0 + \beta_{PDRBI} + \beta_{2KP} + \beta_{3DE} + \beta_{4TS} + e$$

Keterangan:

| | |
|-----------|------------------------------------|
| β_0 | = Konstanta (<i>intercept</i>) |
| IKLH | = Indeks Kualitas Lingkungan Hidup |
| PDRBI | = PDRB Sektor Industri |
| KP | = Kepadatan Penduduk |
| DE | = Deforestasi |
| TS | = Timbulan Sampah |
| E | = <i>Error Term</i> |

3.3.3 Menentukan Metode Estimasi Model

a. *Common Effect Model*

CEM ialah pendekatan tersederhana dalam panel data, ini mengkolaborasikan data deret waktu dan penampang (*cross-sectional data*) tanpa pertimbangan perbedaan antar individu atau temporal. Dalam model ini, asumsinya yakni nilai titik data akan tetap konstan sepanjang interval waktu yang berbeda. Dengan kata lain, model ini tidak memperhitungkan variasi spesifik yang mungkin ada antara entitas (individu, kabupaten/kota) dalam analisis data panel, yang menjadikannya pilihan dasar namun terbatas dalam mengukur pengaruh faktor-faktor tertentu secara lebih mendalam. (Fadila & Marwan, 2020).

b. *Fixed Effect Model*

FEM adalah metode disertai pertimbangan perbedaan individu atau entitas dalam analisis data panel, caranya mengabaikan intersep tiap entitasnya. Dengan kata lain, FEM mengasumsikan bahwa setiap individu atau entitas memiliki karakteristik unik yang dapat mempengaruhi variabel dependen, dan karakteristik ini tetap konstan sepanjang periode pengamatan. Model ini mengontrol perbedaan yang tidak teramati antara entitas, sehingga dapat mengisolasi efek yang disebabkan oleh variabel independen yang diteliti. FEM lebih tepat digunakan ketika perbedaan antar entitas dianggap penting dan perlu untuk dianalisis lebih mendalam. (Fadila & Marwan, 2020).

c. *Random Effect Model*

REM guna menganalisis data panel ketika variabel kesalahan mempunyai ketergantungan lintas individu dan lintas waktu. Model ini memungkinkan perbedaan antar entitas, namun tidak mengharuskan perbedaan intersep yang tetap untuk setiap entitas, seperti pada *Fixed Effect Model* (FEM). Salah satu keunggulan REM adalah kemampuannya untuk mengatasi heteroskedastisitas, yang sering terjadi dalam data panel, serta memberikan hasil yang lebih efisien ketika variabel acak atau komponen kesalahan tidak terikat dengan variabel independen. REM sering kali diterapkan menggunakan teknik *Generalized Least Squares* (GLS), yang memungkinkan pengelolaan variasi yang lebih baik pada data panel. (Fadila & Marwan, 2020).

3.3.4 Pemilihan Model Regresi Data Panel

a. Uji Chow

Pengujian pada uji chow dengan meninjau probabilitasnya (*p-value*), apabila angka prob. $< (\alpha)$ maka model terbaiknya adalah *Fixed Effect Model (FEM)*. Apabila nilai prob. (*p-value*) $>$ dibandingkan dengan taraf nyata (*alpha*), model yang terbaik untuk digunakan adalah *Common Effect Model (CEM)*.

H_0 : Menerima CEM, bila H_0 : Prob $> \alpha$ (0,05)

H_a : Menerima FEM, bila H_a : Prob $< \alpha$ (0,05)

b. Uji Hausman

Uji hausman dilakukan dengan bantuan Eviews10, uji ini mengkomparasikan FEM dan REM. Pengujian pada uji haussman dengan melihat probabilitasnya (*p-value*), apabila angka prob. $< (\alpha)$, model terbaiknya adalah *Random Effect Model (REM)*. Apabila nilai prob. $> (\alpha)$, model yang terbaik untuk digunakan ialah *Fixed Effect Model (FEM)*.

H_0 : Menerima FEM, bila H_0 : Prob $> \alpha$ (0,05)

H_a : Menerima REM, bila H_0 : Prob $< \alpha$ (0,05)

c. Uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji *Lagrange Multiplier (LM)* bertujuan memutuskan apakah model acak (REM) lebih cocok dibandingkan dengan model efek umum (CEM). Uji ini sangat berguna dalam tahap awal seleksi model, khususnya ketika belum ada kejelasan apakah diperlukan pengendalian terhadap variabilitas antar entitas. Pengujian dilaksanakan dengan bantuan perangkat lunak EViews 13.

Hipotesis yang digunakan saat melakukan uji *hausman*, yaitu sebagai berikut:

H_0 : Model efek umum (*Common Effect Model*) lebih sesuai

H_a : Model efek acak (*Random Effect Model*) lebih sesuai

Ketentuan uji Lagrange Multiplier yakni:

- a) Jika nilai prob. Breusch-Pagan cross-section test $> 0,05$, H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian, terpilih CEM.

- b) Sebaliknya, nilai prob. Breusch-Pagan cross-section test $< 0,05$, H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingganya terpilih REM.

3.3.5 Uji Asumsi Regresi Data Panel

Model *Ordinary Least Squares* adalah teknik regresi yang bertujuan untuk meminimalkan selisih antara nilai riil dan nilai expected oleh model. OLS berusaha mencari garis regresi yang memberikan kesalahan terkecil, sehingga hasil perhitungan lebih akurat. Satu keunggulan utama OLS ialah kemampuannya guna memberi penaksir yang linier dan tak bias, BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Karena sifatnya yang tak bias, OLS sering digunakan untuk memberikan dasar yang solid dalam pengambilan kebijakan berdasarkan data yang ada. Namun, agar hasil estimasi dari OLS tetap valid dan akurat, sejumlah asumsi klasik harus dipenuhi, seperti tidak adanya multikolinearitas, homoskedastisitas, autokorelasi, dan kesalahan distribusi normal. Jika asumsi-asumsi tersebut tidak dipenuhi, hasil estimasi dapat bisa bias atau tidak efisien, yang mengurangi keakuratan dalam pengambilan keputusan.

a. Uji Normalitas

Pengujian ini dibuat untuk menentukan apakah error term menuruti sirkulasi normal. Apabila hipotesis tidak terwujud, maka metode pengujian dengan menggunakan uji t menjadi non logis. Identifikasi dikerjakan melalui uji Jarque Bera test dengan memandang garis besar dari sisaan. Adapun spekulasi pada pengujian normalitas, yaitu:

H_0 : *error term* menuruti sirkulasi normal

H_1 : *error term* tidak menuruti sirkulasi normal

Pengambilan kesimpulan dilakukan dengan komparasi nilai Prob. *Jarque Bera* test dengan $\alpha = 0,05$. Bila prob $> \alpha = 0,05$, berarti *error term* berdistribusi normal, (Andhykha et al., 2018).

b. Uji Multikolineritas

Untuk menentukan apakah model regresi memiliki interkorrelasi atau kolinearitas antar variabel independen, dilakukan deteksi multikolinearitas. Model regresi sebaiknya tiada masalah multikolinearitas. Maksud dari tidak adanya hubungan

antarvariabel bebas di sini adalah tidak terjadinya kolinearitas sempurna (*perfect collinierity*). Sementara itu, masih dapat diterima atau tidak dianggap sebagai pelanggaran asumsi untuk sifat korelasi yang hampir sempurna. Hipotesis uji ini:

H_0 = Tiada multikolinearitas

H_a = Ada multikolinearitas

c. Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas adalah variabel yang memiliki variasi temperamental dari eksplorasi ke pemeriksaan lainnya. Penelitian dapat menggunakan uji park yang dikembangkan Park pada tahun 1996 dengan menambahkan satu variabel residual kuadrat, untuk menentukan apakah ada heteroskedastisitas. Estimasi (regresi) akan digunakan untuk mengukur variabel residual yang baru. Heteroskedastisitas berpengaruh pada model jika t hitung lebih kecil dari tabel. Fasilitas kovarian cross section weight dan white cross section pada program Eviews dapat mengatasi masalah heteroskedastisitas, (Gujarati, 2010).

d. Uji Autokorelasi

Autokorelasi merujuk pada kondisi di mana residual (kesalahan prediksi) dalam suatu model regresi tidak bersifat independen dari satu observasi ke observasi berikutnya. Dengan kata lain, terdapat pola tertentu pada error yang menyebabkan nilai error saat ini dipengaruhi oleh nilai error sebelumnya. Dalam konteks analisis regresi, asumsi klasik mengharuskan bahwa residual bersifat independen satu sama lain. Pelanggaran terhadap asumsi ini bisa membuat estimasi bias serta mengakibatkan kesalahan dalam inferensi statistik. Oleh sebabnya, penting guna melakukan uji autokorelasi sebelum menarik kesimpulan dari model regresi. Pengujian ini menggunakan metode Durbin-Watson (*DW-test*). Mengacu pada (Santoso,2010), interpretasi nilai Durbin-Watson adalah sebagai berikut:

- a) Nilai $DW < -2$, autokorelasi positif.
- b) Nilai $DW -2$ s.d. 2 , tak mengalami autokorelasi.
- c) Nilai $DW > 2$, autokorelasi negatif.

3.3.6 Pengujian Hipotesis

Menurut Nachrowi & Usman (2006), Ini mengklaim bahwa penilaian terhadap signifikansi koefisien regresi yang diperoleh sangat dibantu oleh pengujian hipotesis. Ini memperlihatkan tiada cukup data guna menarik kesimpulan bahwasannya variabel independen mempengaruhi variabel dependen karena koefisien regresi secara statistik terbukti berbeda dari 0. Untuk alasan ini, setiap koefisien regresi perlu diuji.

a. Uji Koefisien Regresi Secara Individual (Uji T)

Dalam model regresi, uji t digunakan untuk mengukur dampak masing-masing variabel independen secara terpisah terhadap variabel dependen. Mengetahui apakah masing-masing variabel independen memiliki dampak yang signifikan secara statistik terhadap variabel dependen adalah tujuan utama dari uji ini.

Adapun hipotesis yang dirumuskan yakni:

1) Uji t untuk variabel PDRB Sektor Industri Pengolahan

- $H_0 : \beta_1 > 0$ (tiada pengaruh negatif signifikan antara variabel PDRB Sektor Industri Pengolahan dengan IKLH)
- $H_a : \beta_1 \leq 0$ (ada pengaruh negatif signifikan antara variabel PDRB Sektor Industri Pengolahan dengan IKLH)

2) Uji t untuk variabel Kepadatan Penduduk

- $H_0 : \beta_1 > 0$, (tiada pengaruh negatif signifikan antara variabel Kepadatan Penduduk dengan IKLH)
- $H_a : \beta_1 \leq 0$, (ada pengaruh negatif signifikan antara variabel Kepadatan Penduduk dengan IKLH)

3) Uji t untuk variabel Deforestasi

- $H_0 : \beta_1 > 0$, (tiada pengaruh negatif signifikan antara variabel Deforestasi dengan IKLH)
- $H_a : \beta_1 \leq 0$, (ada pengaruh negatif signifikan antara variabel Deforestasi dengan IKLH)

4) Uji t untuk variabel Timbulan Sampah

- $H_0 : \beta_1 \leq 0$, (tiada pengaruh negatif signifikan antara variabel Kepadatan Penduduk dengan IKLH)
- $H_a : \beta_1 > 0$, (ada pengaruh negatif signifikan antara variabel Kepadatan Penduduk dengan IKLH)

Dengan keputusan :

- Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$: H_0 Ditolak, H_a Diterima
- Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$: H_0 Diterima, H_a Ditolak

Atau :

- Jika nilai prob. $< \alpha = 0.05$: H_0 ditolak, H_a diterima
- Jika nilai prob. $> \alpha = 0.05$: H_0 diterima, H_a ditolak

b. Uji Signifikasi Simultan (Uji F)

Uji simultan adalah nama lain untuk uji F. Untuk menentukan bagaimana faktor independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen, uji F digunakan. Dalam penelitian ini, hipotesis uji F adalah:

- $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$: Tiada pengaruh secara simultan terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
- $H_1 : \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 = 0$: Ada pengaruh signifikan secara simultan terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.

Dengan keputusan :

- Jika $f_{\text{hitung}} > f_{\text{tabel}}$: H_0 Ditolak, H_a Diterima
- Jika $f_{\text{hitung}} < f_{\text{tabel}}$: H_0 Diterima, H_a Ditolak

Atau :

- Jika $p\text{-value} < \alpha = 0.05$ H_0 ditolak, menunjukkan adanya pengaruh simultan yang signifikan.

- Jika $p\text{-value} > \alpha = 0.05$ H_0 diterima, menunjukkan tiada pengaruh simultan yang signifikan.

c. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan seberapa baik model yang berbeda menggambarkan perubahan dalam variabel independen. Jika koefisien determinasi (koefisien) mendekati 1, berarti variabel independen cukup menjelaskan variabel dependen dalam data yang digunakan untuk membuat prediksi. (Ilmiah & Islam, 2020).

d. *Individual Effect (Ci)*

Individual effect (ci) adalah faktor-faktor yang spesifik untuk setiap unit *cross-section* dalam data panel yang konstan sepanjang waktu. Efek ini dapat mempengaruhi variabel dependen secara signifikan, meskipun tidak teramati secara langsung. Nilai *individual effect* diperoleh dari penjumlahan nilai konstanta *random effect* dan nilai koefisien *effect* tiap provinsi di Indonesia.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Produk Domestik Regional Bruto sektor industri (PDRBI), kepadatan penduduk (KP), deforestasi (DE), dan timbulan sampah (TS) terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) di beberapa wilayah di Indonesia dalam kurun waktu tertentu. Berdasarkan hasil diperoleh beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. PDRB sektor industri (PDRBI) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup. Peningkatan aktivitas industri cenderung menurunkan IKLH, seiring dengan potensi pencemaran dari limbah industri.
2. Kepadatan Penduduk (KP) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap IKLH. Semakin tinggi kepadatan penduduk, semakin besar tekanan terhadap lingkungan karena peningkatan permintaan atas sumber daya alam dan meningkatnya limbah domestik.
3. Deforestasi (DE) merupakan variabel dengan pengaruh negatif terbesar dan signifikan terhadap IKLH. Penggundulan hutan secara langsung memperburuk kualitas lingkungan melalui penurunan daya serap karbon dan degradasi ekosistem.
4. Timbulan Sampah (TS) juga berpengaruh positif tetapi tak signifikan terhadap IKLH. Volume sampah yang tinggi jika dikelola baik maka tidak akan mempercepat penurunan kualitas lingkungan hidup.
5. Hasil uji simultan menunjukkan bahwa keempat variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap IKLH.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti mengajukan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi pemangku kebijakan dan pihak-pihak terkait dalam upaya meningkatkan kualitas lingkungan hidup di Indonesia:

1. Pemerintah daerah dan nasional perlu mengintegrasikan pertumbuhan ekonomi sektor industri dengan kebijakan lingkungan, seperti kewajiban dokumen AMDAL, efisiensi energi, dan penerapan teknologi ramah lingkungan.
2. Upaya pengelolaan kepadatan penduduk perlu ditingkatkan dengan mengembangkan kawasan pemukiman yang berwawasan lingkungan serta meningkatkan edukasi masyarakat mengenai pentingnya pelestarian lingkungan hidup dalam kehidupan sehari-hari.
3. Penanganan deforestasi harus menjadi prioritas utama dengan memperketat regulasi terkait pengelolaan kawasan hutan dan melakukan rehabilitasi daerah-daerah yang mengalami penggundulan melalui program reboisasi dan konservasi hutan. Partisipasi masyarakat lokal juga sangat penting untuk menjaga keberlanjutan fungsi hutan.
4. Pengelolaan sampah yang efektif, baik melalui peningkatan layanan pengangkutan, pemilahan sampah, maupun pengembangan sistem ekonomi sirkular (circular economy), dapat membantu memperbaiki kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.
5. Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam menjaga lingkungan melalui edukasi dan kampanye tentang pentingnya menjaga kualitas lingkungan hidup sebagai tanggung jawab bersama.
6. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan kajian yang lebih mendalam dengan menambahkan variabel lain yang mungkin berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup, serta menggunakan data yang lebih rinci dan metode analisis yang lebih komprehensif guna mendapatkan hasil yang lebih akurat dan aplikatif. Dengan demikian, melalui implementasi saran-saran tersebut, diharapkan kualitas lingkungan hidup di Indonesia dapat terus ditingkatkan secara berkelanjutan untuk kesejahteraan masyarakat dan kelangsungan ekosistem di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, I. Q., & Tiyaningsih, S. (2023). The impact of economic development and density population on environmental quality in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1151(1), 12013. IOP Publishing.
- Abdurahman, D. A. (2012). *Dampak pertumbuhan dan keterbukaan ekonomi terhadap degradasi lingkungan*.
- Aida, N., Hermawan, E., & Ciptawaty, U. (2022). The Effect of GRDP Foreign Investment, and Population Density on Environmental Quality in Java Island (2010-2019). *ICEBE 2021: Proceedings of the 4th International Conference of Economics, Business, and Entrepreneurship, ICEBE 2021, 7 October 2021, Lampung, Indonesia*, 89. European Alliance for Innovation.
- Arbi, R. (2019). *Optimasi untuk pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce-Reuse-Recycle (TPS 3R) dengan metode fuzzy logic dan hill climbing (studi kasus dinas lingkungan hidup DKI Jakarta)*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Ariani, K. P., Kurniawan, M. L. A., & Apriliana, D. (2024). Analisis Indeks Pembangunan Manusia Pulau Jawa Tahun 2010-2020 Dengan Pendekatan Panel Seemingly Unrelated Regression. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(11), 47–58.
- Arini, D. R., Purnawan, C., Rahayu, E. S., Utomowati, R., & Purnomo, N. A. (2022). Sumbangan Indeks Kualitas Udara Wilayah sebagai Bagian Pencapaian Sustainable Development Goals (Studi Kasus: Kabupaten Magetan). *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 24(2), 36–46.
- Ayuningsih, E., & Anagata, R. Y. (2024). The Impact of Utilizing Digital Mapping Technology in Optimizing Urban Waste Transportation for the Environmental Quality Index. *PANGRIPTA*, 7(2), 238–253.
- Basuki, A. T., & Prawoto, N. (2017). *Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi* (1st ed.). Jakarta: Rajagrafindo persada.
- Damanhuri, E., & Padi, T. (2011). *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: ITB Press.

- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2016). *Pengelolaan Sampah Terpadu Edisi Pertama*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Dobiki, J. (2018). Analisis ketersediaan prasarana persampahan di pulau kumo dan pulau kakara di kabupaten halmahera utara. *Spasial*, 5(2), 220–228.
- Dotulong, J., Polii, B., & Pakasi, S. (2020). Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Di Kota Manado. *Jurnal Administrasi Publik*, 6(97).
- Emalia, Z., Budiarty, I., & Asnawa, M. J. (2022). Environmental Quality in Sumatra Island in Economic and Spatial Perspective. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 656, 370–377.
- Febriana, S., Diartho, H. C., & Istiyani, N. (2019). Hubungan pembangunan ekonomi terhadap kualitas lingkungan hidup di provinsi jawa timur. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 2(2), 58–70.
- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP.
- Gilbert, M. (2017). Afta dan kualitas lingkungan hidup di Indonesia. *Bina Ekonomi*, 21(2), 181–202.
- Gujarati, D. N. (2012). *Dasar-dasar Ekonometrik* (5th ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Haberland, T. (2008). Analysis of the Yale Environmental Performance Index (EPI). *Umwelt Bundesamt Fuer Mensch Und Umwelt, on Behalf of the Federal Environment Agency*. Retrieved on July, 11, 2017.
- Hartoyo, A. P. P., Khairunnisa, S., Pamoengkas, P., Solikhin, A., Supriyanto, S., Siregar, I. Z., ... Istomo, I. (2022). Estimating carbon stocks of three traditional agroforestry systems and their relationships with tree diversity and stand density. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(12).
- Jayanti, E. (2017). Hubungan Pertumbuhan Penduduk Dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Di Sumatera. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik Indonesia*, 4(2), 136–155.
- Jazuli, A. (2015). Dinamika hukum lingkungan hidup dan sumber daya alam dalam rangka pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Rechts Vinding: Media Pembinaan Hukum Nasional*, 4(2), 181–197.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2018). *IKLH 2017: Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia 2017*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Keputusan Hukum No.2/2017 Tertanggal 22 Maret tentang Pengelolaan Sampah Padat Perkotaan.*, (2017).
- Kuncoro, M. (2011). *Metode kuantitatif: Teori dan aplikasinya untuk bisnis dan ekonomi* (4th ed.). Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Kurniawan, T. A., Bandala, E. R., Othman, M. H. D., Goh, H. H., Anouzla, A., Chew, K. W., ... Nisa'ul Khoir, A. (2024). Implications of climate change on water quality and sanitation in climate hotspot locations: A case study in Indonesia. *Water Supply*, 24(2), 517–542.
- Laurance, W. F., Carolina Useche, D., Rendeiro, J., Kalka, M., Bradshaw, C. J. A., Sloan, S. P., ... Alvarez, P. (2012). Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature*, 489(7415), 290–294.
- Lestari, S. W., & Karim, A. (2019). Model Regresi Spasial Dalam Menganalisis Hubungan Pertumbuhan Ekonomi, Indeks Pembangunan Manusia Dan Pengangguran Terhadap Kemiskinan Provinsi Papua. *Edusaintek*, 3.
- Mardani, R. (2021). *Uji Asumsi Klasik untuk Regresi Data Panel*. *M Jurnal*.
- Margono, B. A., Potapov, P. V, Turubanova, S., Stolle, F., & Hansen, M. C. (2014). Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. *Nature Climate Change*, 4(8), 730–735.
- Matthews, R. (2018). The illusion of growth and the fallacy of Kuznets curve. *The Green Market Oracle*.
- Nachrowi, N. D., & Usman, H. (2006). *Ekonometrika untuk analisis ekonomi dan keuangan : Pendekatan populer dan praktis*. Jakarta: Lembaga penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nawir, A. A., Murniati, & Rumboko, L. (2008). *Rehabilitasi Hutan di Indonesia*. Bogor: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Nikensari, S. I., Destilawati, S., & Nurjanah, S. (2019). Studi Environmental Kuznets Curve Di Asia: Sebelum Dan Setelah Millennium Development Goals Study Of Environmental Kuznets Curve In Asia: Before And After Millennium Development Goals. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 27(2).
- Nugroho, A., Yollanda, R. F., Iqbal, M., Utomo, Y. B., & Nurliana, N. (2024). Modifikasi Media Tanam Tanah Terinfeksi Ganoderma pada Pembibitan Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 12(2), 420–427.

- Panayotou, T. (1993). *Economic Growth And The Environment. Paper Prepared for and Presented at the Spring Seminar of the United Nations Economic Commission for Europe*. Geneva: Harvard University and Cyprus International Institute of Management.
- Pertiwi, A. B. (2021). *Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Provinsi di Indonesia Tahun 2014–2019*. UNS (Sebelas Maret University).
- Pettinger, T. (2015). Environmental Kuznets Curve. *Economicshelp.Org*.
- Puspasari, Y. (2020). Indonesia Miliki Luas Baku Sawah 7,46 Juta Hektare. Retrieved from databoks website: <https://databoks.katadata.co.id/index.php/agroindustri/statistik/c1e00f27cb7446b/indonesia-miliki-luas-baku-sawah-746-juta-hektare>
- Puspitasari, A, Ratih, A, Sitorus, NR. (2023). Pengaruh Kepadatan Penduduk, PDRB Sektor Industri Pengolahan, dan Anggaran untuk Lingkungan terhadap Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia
- Rahardyan, B., & Murdeani, D. A. (2006). Sikap Masyarakat Terhadap Pemilahan Sampah Berbasis Pengumpulan Terjadwal. *Jurnal Infrastruktur Dan Lingkungan Binaan*, 2(2), 18–26.
- Rahman, M. H., Naito, D., Moeliono, M., Mitani, Y., & Susaeta, A. I. (2025). Oil palm-and rubber-driven deforestation in Indonesia and Malaysia (2000–2021) and efforts toward zero deforestation commitments. *Agroforestry Systems*, 99(1), 20.
- Ridena, S. (2021). Kemiskinan dan Lingkungan: Perspektif Kemiskinan di Perkotaan dan Perdesaan. *Jurnal Litbang Sukowati: Media Penelitian Dan Pengembangan*, 5(1), 39–48.
- Ridwan, M., Hidayanti, S., & Nilfatri, N. (2021). Studi Analisis Tentang Kepadatan Penduduk Sebagai Sumber Kerusakan Lingkungan Hidup. *IndraTech*, 2(1), 25–36.
- Rimbakita. (2020). Deforestasi – Pengertian, Penyebab, Akibat & Cara Mencegah Penebangan Hutan. Retrieved from Rimbakita website: <https://rimbakita.com/deforestasi/>
- Rita, R., Lestiani, D. D., Panjaitan, E. H., Santoso, M., & Yulinawati, H. (2016). Kualitas Udara (Pm10 Dan Pm2. 5) Untuk Melengkapi Kajian Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. *Ecolab*, 10(1), 1–7.
- Romhadhoni, P., Faizah, D. Z., & Afifah, N. (2019). Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah terhadap pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran terbuka di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Matematika Integratif*, 14(2), 113.

- Saka, C., & Oshika, T. (2014). Disclosure effects, carbon emissions and corporate value. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 5(1), 22–45.
- SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Komposisi Sampah Perkotaan.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumakul, B. (2014). Valuasi Ekonomi Kawasan Karst Gunung Sewu, Desa Pacarejo, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul Tahun 2013. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 1–13.
- Sumargo, B., & Haida, R. N. (2020). Linkages between economic growth, poverty and environmental quality in Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 21(1), 47–59.
- Suparmoko, M. R. (2000). *Ekonomi Lingkungan*. Yogyakarta: BPFE.
- Syah, R. F. (2017). Analisa kebijakan sektor lingkungan: Permasalahan implementasi kebijakan pengelolaan kawasan hutan di Indonesia. *Journal of Governance*, 2(1), 2–17.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2011). *Economic Development* (11th ed.). Harlow: Prentice Hall.
- Undang-undang Nomor 3 Tahun 2014 Tentang Perindustrian.* , (2014). Jakarta.
- Vahmanetta, A. (2025). The impact of economic factors on annual waste generation in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1438(1), 12031. IOP Publishing.
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika* (5th ed.). Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Winarno, W. W. (2011). *Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews* (3rd ed.). Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Yakin, A. (2017). *Prospek dan Tantangan Implementasi Pasar Karbon bagi Pengurangan Emisi Deforestasi dan Degradasi Hutan di Kawasan ASEAN*, (December 2011).
- Yuliawan, D., & Wanniatie, V. (2021). Analisis Covid-19 terhadap Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Kabupaten Tulang Bawang Tahun 2020. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 10(3), 144–158.
- Yuswi, B. V., Rahayu, P., & Hardiana, A. (2019). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Bank Sampah Di Kota Surakarta Berdasarkan Persepsi Masyarakat Pengguna Bank Sampah. *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 14(2), 124–140.