

**PENGARUH FAKTOR EKONOMI DAN PERTANIAN
TERHADAP *TREE COVER LOSS* DI INDONESIA**

(Skripsi)

Oleh

**Muhammad Farrel Atallah Putra
1911021041**



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

**PENGARUH FAKTOR EKONOMI DAN PERTANIAN
TERHADAP *TREE COVER LOSS* DI INDONESIA**

Oleh

MUHAMMAD FARREL ATALLAH PUTRA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA EKONOMI

Pada

Jurusan Ekonomi Pembangunan
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung



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

ABSTRAK

PENGARUH FAKTOR EKONOMI DAN PERTANIAN TERHADAP *TREE COVER LOSS* DI INDONESIA

OLEH

MUHAMMAD FARREL ATALLAH PUTRA

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh PDRB per kapita, lahan sawah, lahan perkebunan, dan penanaman modal asing (FDI) terhadap *tree cover loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia tahun 2010-2021. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis regresi data panel model *double log*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PDRB per kapita dan lahan sawah secara positif dan signifikan berpengaruh terhadap *tree cover loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia. Sementara itu, lahan perkebunan dan FDI secara negatif dan tidak signifikan terhadap hilangnya tutupan pohon (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia. Secara simultan seluruh variabel bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap hilangnya tutupan pohon (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia.

Kata Kunci: FDI, Lahan Perkebunan, TCL

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF ECONOMIC FACTORS AND AGRICULTURE ON TREE COVER LOSS IN INDONESIA

BY

MUHAMMAD FARREL ATALLAH PUTRA

This research aims to look at the influence of GRDP per capita, lowland rice field, plantation land, and foreign direct investment (FDI) on tree cover loss (TCL) on 6 islands in Indonesia in 2010-2021. This research is quantitative research with a descriptive approach. The method used in this research is double log model panel data regression analysis. The research results show that GRDP per capita and lowland paddy field positively and significantly influence tree cover loss (TCL) on 6 islands in Indonesia. Meanwhile, plantation land and foreign direct investment (FDI) negatively and insignificantly affect tree cover loss (TCL) on 6 islands in Indonesia. Simultaneously, all variables together have a significant effect on tree cover loss (TCL) on 6 islands in Indonesia.

Keywords: *FDI, Plantation Land, TCL*

Judul Skripsi : **PENGARUH FAKTOR EKONOMI DAN
PERTANIAN TERHADAP *TREE COVER*
LOSS DI INDONESIA**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Farrel Atallah Putra**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1911021041

Jurusan : Ekonomi Pembangunan

Fakultas : Ekonomi dan Bisnis



Prof. Dr. Toto Gunarto, S.E., M.Si.
NIP. 19560325 198303 1 000

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Dr. Arivina Ratih Yulihar Taher.

Dr. Arivina Ratih Yulihar Taher, S.E., M.Si.
NIP. 19800705 200604 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

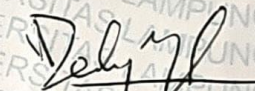
Ketua

: Prof. Dr. Toto Gunarto, S.E., M.Si.



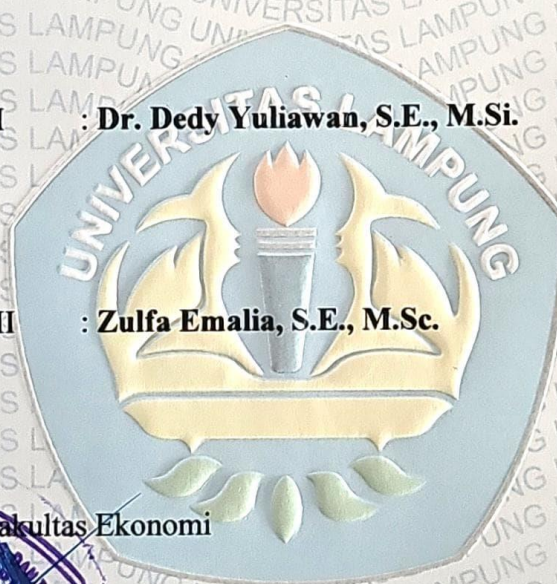
Penguji I

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



Penguji II

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



2. Dekan Fakultas Ekonomi



Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si.

NIP 1966021 199003 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Januari 2025

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Farrel Atallah Putra

NPM : 1911021041

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Faktor Ekonomi dan Pertanian Terhadap *Tree Cover Loss* di Indonesia” adalah hasil karya saya sendiri, dan dalam skripsi ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan dari orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat pemikiran dari peneliti lain tanpa pengakuan peneliti aslinya. Apabila terdapat hal tersebut diatas, baik sengaja ataupun tidak, sepenuhnya tanggung jawab ada pada penyusun.

Bandar Lampung, 21 April 2025

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Farrel Atallah Putra

NPM. 1911021041

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kelurahan Pasir Gintung, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Kota Bandar Lampung pada tanggal 30 April 2001 dan merupakan putra sulung dari tiga bersaudara, anak dari pasangan Bapak Irwan Naser Nawawi dan Ibu Ameli Destriana.

Penulis memiliki riwayat pendidikan pada taman kanak-kanak di TK Kartika II-25 pada tahun 2006 – 2007, sekolah dasar di SD Kartika II-5 pada tahun 2007 – 2013, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2013 – 2016, dan sekolah menengah atas di SMA Negeri 16 Bandar Lampung pada tahun 2016 – 2019.

Penulis kemudian melanjutkan pendidikan perguruan tinggi pada Jurusan Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Lampung pada tahun 2019. Penulis merupakan mantan anggota muda di Himpunan Mahasiswa Ekonomi Pembangunan (HIMEPA) pada tahun 2019 – 2020 dan pernah menjabat sebagai Dewan Divisi 2 (*Council of 2nd Division*) di *Economic's English Club* (EEC) pada tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung bersama berbagai mahasiswa fakultas lain dari Universitas Lampung.

Penulis pernah mengikuti Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) Universitas Lampung pada tahun 2020 dan 2022 dan berhasil meraih pendanaan sebanyak 2 kali dalam ajang tersebut. Penulis juga pernah menorehkan prestasi baik secara individu maupun berkelompok diantaranya posisi ke-2 dalam kompetisi *scrabble* pada *Internal Competition* yang diadakan oleh EEC Unila pada tahun 2020, posisi ke-3 dalam kompetisi *scrabble* cabang *newbie* oleh Universitas Telkom pada tahun 2022, serta medali perunggu dalam *World Science, Environment, and Engineering Competition* (WSEEC) pada tahun 2022 dan medali perak dalam *International Youth Business Competition* pada tahun 2023 pada kompetisi berkelompok yang diselenggarakan oleh *Indonesian Young Scientist Association* (IYSA). Beberapa kegiatan lainnya yang pernah dijalani oleh penulis selama menempuh pendidikan

tinggi diantaranya Praktik Kerja Lapangan (PKL) pada Sub Bagian Program Sekretariat, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Lampung pada tahun 2022, Relawan Pajak Mahasiswa pada Direktorat Jendral Pajak (DJP) Kota Madya, Bandar Lampung pada tahun 2023, dan Pemimpin Cabang Pertandingan *Scrabble* (*Scrabble Adjudicator*) pada *EEC's Internal Competition* tahun 2024.

MOTTO

“Permulaan mungkin lebih sulit dari apapun, tapi tetaplah berjuang untuk hidup seutuhnya, semua akan baik-baik saja”

Vincent Van Gogh

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah [94]: 6)

“Permata tidak dapat diperoleh tanpa gesekan, begitu pula manusia tidak dapat disempurnakan tanpa cobaan”

Lucius Annaeus Seneca

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan karya tulis dan mempersembahkan karya tulis ini kepada:

Papa dan Mama, Bapak Irwan Naser Nawawi dan Ibu Ameli Destriana sebagai bakti, rasa syukur, dan terima kasih atas segalanya dalam memberikan dan mengorbankan banyak hal yang mungkin tidak dapat dijelaskan untuk membantu serta menuntun penulis sebagai sosok yang tak luput dari ketidaksempurnaan dalam melalui dan menjalani sepanjang perjalanan hidup.

Satu-satunya anggota keluarga yang amat dicintai dan dirindukan baik oleh penulis maupun seluruh keluarga, Almarhumah Ibu Napisah selaku nenek dari penulis yang menjadi saksi serta memiliki jasa besar dalam perjalanan hidup penulis selama 21 tahun yang sosoknya tidak akan tergantikan.

Kedua adik penulis yakni Ronald dan Nicho yang telah menerima penulis baik sebagai kakak, panutan, maupun sebagai manusia biasa yang tak luput dari ketidaksempurnaan. Terima kasih untuk seluruh keluarga besar penulis atas banyak dukungan dan kebaikan yang tidak terhitung jumlahnya.

Terakhir, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Toto Gunarto, S.E., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa yang tak luput dari ketidaksempurnaan dan kesalahan dengan sebaik-baiknya. Terima kasih juga kepada seluruh dosen, staf, dan teman-teman atas semua kebaikannya yang penulis rasakan sepanjang perjalanan hidup.

SANWACANA

Bismillahirrohmaanirohiim,

Puja, puji, dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah menurunkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Pengaruh Faktor Ekonomi dan Eksistensi Pertanian terhadap Deforestasi di Indonesia”** yang menjadi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Ekonomi pada Jurusan Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis – Universitas Lampung dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa sebagai manusia biasa, penulisan karya ini masih jauh dari kesempurnaan dan dalam prosesnya juga membutuhkan keterlibatan berbagai pihak untuk penyusunannya. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh orang yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini beserta keluarga dan teman terdekat sepanjang hidup penulis. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Arivina Ratih, S.E., M.Si., selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung serta pembimbing akademik yang telah membantu penulis dalam menjalani kehidupan sebagai mahasiswa di Universitas Lampung.
3. Ibu Zulfa Emalia, S.E., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung serta dosen pembahas yang telah membantu memberikan pengarahan, kritik, dan saran penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Toto Gunarto S.E., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, arahan serta ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Dr. Dedy Yuliawan, S.E., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah membantu memberikan pengarahan, kritik, dan saran bagi penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Resha Moniyana Putri, S.E., M.Si. selaku dosen seminar proposal yang telah membantu memberikan pengarahan, kritik, dan saran bagi penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Pengajar Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yang telah berjasa dalam memberikan pengetahuan yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
8. Seluruh Staf dan Karyawan di lingkungan Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah berjasa dalam membantu urusan akademik mahasiswa serta proses kelancaran proses penyelesaian skripsi ini.
9. Keluarga tersayang, Papa, Mama, Ronald, dan Nicho yang telah mendedikasikan doa, dukungan, dan kasih sayang selama masa hidup penulis.
10. Almarhumah Ibu Napisah, selaku nenek dari penulis yang ikut mendedikasikan hidupnya untuk penulis serta keluarga besar, kebersamaan penulis selama 21 tahun perjalanan hidup penulis, dan sosok yang sangat menantikan akhir perjalanan dari penulis selama menempuh pendidikan tinggi.
11. Seluruh anggota keluarga besar yang ikut mendoakan, mendukung, serta memberikan kebbaikannya selama perjalanan hidup penulis.
12. Teman-teman keluarga cemara, keluarga basing-basing Indonesia, semangat *cumlaude* yang sudah saling mendukung dan membantu dalam proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
13. Presidium *Economic's English Club* pada masa bakti tahun 2022 ada Chenny, Ayoe, Cindoy, Kelvin, Embun, Bunda Wanda, Nadia, Rejak, Robby, Vani, Gilang, Vapek, Syafa, Gita, Ingek, Sabil, dan Rani yang memberikan warna-warna kehidupan kepada penulis selama masa organisasi dan masa perkuliahan.

14. Teman-teman khusus dalam jurusan ekonomi pembangunan angkatan 2019 yakni Wanda, Rily, Fitri, Hanna, Alifia, Icha Ganjil, Salsa, Rio, Yazid, Arief, dan teman-teman lainnya selama penulis menjalani masa perkuliahan.
15. Teman-teman bimbingan skripsi, Rily, Dhea, Yaya, Icha Genap, dan Devis atas bantuan dan dukungannya selama ini.
16. Teman-teman lama sepermainan dan seperjuangan, Riska dan Aliyanti yang juga ikut mendukung penulis untuk mewujudkan cita-cita dan perjalanan skripsi ini.
17. Seluruh pihak yang berkontribusi dalam penulisan skripsi ini serta perjalanan hidup penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini hanyalah sebuah karya tulis pada umumnya yang dibuat oleh manusia yang jauh dari kesempurnaan dan mungkin memiliki berbagai kekurangan baik dalam isi dan penulisan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan pengetahuan, inspirasi, dan manfaat lainnya bagi para pembacanya. Semoga penulis, para pembaca, dan orang-orang yang kebersamai penulis dalam perjalanan hidup dan perjalanan skripsi ini selalu mendapatkan kebaikan dari Allah SWT. Aamiin ya rabbal alamin.

Bandar Lampung, 21 April 2025

Penulis,

Muhammad Farrel Atallah Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
 I. PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang.....	2
B. Rumusan Masalah.....	17
C. Tujuan Penelitian	18
D. Manfaat Penelitian	18
 II. TINJAUAN PUSTAKA	19
A. Landasan Teori	19
1. <i>Environmental Kuznets Curve (EKC)</i>	19
2. Eksternalitas.....	20
3. <i>Tree Cover Loss (TCL)</i>	21
4. Pertumbuhan Ekonomi	22
5. Lahan Sawah.....	23
6. Lahan Perkebunan.....	23
7. <i>Foreign Direct Investment (FDI)</i>	24
8. Hubungan Faktor Ekonomi dan Lahan Pertanian terhadap <i>Tree Cover Loss (TCL)</i>	24
B. Penelitian Terdahulu	28
C. Kerangka Pemikiran	31
D. Hipotesis	32

III. METODE PENELITIAN	33
A. Ruang Lingkup Penelitian.....	33
B. Jenis Dan Sumber Data	33
C. Definisi Operasional Variabel	34
1. <i>Tree Cover Loss</i>	34
2. Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita	34
3. Lahan Sawah	35
4. Lahan Perkebunan	35
5. <i>Foreign Direct Investment</i>	35
D. Model Analisis Regresi Data Panel.....	36
E. Metode Analisis	36
1. Analisis Regresi Data Panel	36
2. Langkah Penentuan Model Panel	39
3. Pengujian Asumsi Klasik	40
4. Pengujian Hipotesis	43
5. Uji Koefisien Determinasi (R^2)	45
6. Efek Individu atau <i>Individual Effect</i>	45
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Analisis Statistik Deskriptif.....	Error! Bookmark not defined.
B. Hasil Uji Regresi Data Panel	Error! Bookmark not defined.
1. Hasil Estimasi Pengaruh PDRB Perkapita, Lahan Sawah, Lahan Perkebunan, dan FDI terhadap TCL.....	Error! Bookmark not defined.
C. Nilai <i>Individual Effect</i>	Error! Bookmark not defined.
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1. Pengaruh PDRB Perkapita Terhadap TCL	Error! Bookmark not defined.
2. Pengaruh Lahan Sawah Terhadap TCL ..	Error! Bookmark not defined.
3. Pengaruh Lahan Perkebunan Terhadap TCL.....	Error! Bookmark not defined.
4. Pengaruh FDI Terhadap TCL	Error! Bookmark not defined.
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. Kesimpulan.....	46

B. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 3.1. Data, Simbol, Satuan, dan Sumber Data.....	34
Tabel 4.1. Statistik deskriptif data standar pada 6 kepulauan di Indonesia.....	47
Tabel 4.2. Statistik deskriptif data logaritma pada 6 kepulauan di Indonesia.....	47
Tabel 4.3. Hasil Uji Chow.....	51
Tabel 4.4. Hasil Uji Hausman.....	52
Tabel 4.5. Hasil Estimasi Data Panel dengan Pendekatan FEM.....	53
Tabel 4.6. Hasil Uji Heteroskedastisitas.....	54
Tabel 4.7. Hasil Uji Autokorelasi.....	54
Tabel 4.8. Hasil Uji Multikolinearitas.....	55
Tabel 4.9. Hasil Uji T-Statistik.....	
Tabel 4.10. Hasil Uji F.....	
Tabel 4.11. Nilai <i>individual effect</i> pada 6 kepulauan di Indonesia.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Persentase Luas Hutan Asia Tenggara Tahun 1990 dan 2020.....	3
Gambar 1.2. <i>Tree Cover Loss</i> (TCL) di Asia Tenggara 2001-2019.....	3
Gambar 1.3. Perkembangan <i>Tree Cover Loss</i> (TCL) di Indonesia 2010-2021.....	4
Gambar 1.4. Perkembangan PDRB Perkapita di Indonesia 2010-2021.....	7
Gambar 1.5. Perkembangan luas perkebunan unggulan di Indonesia 2010-2021...	11
Gambar 1.6. Perkembangan lahan baku sawah di Indonesia 2010-2021.....	12
Gambar 1.7. Perkembangan FDI di Indonesia tahun 2010-2021.....	15
Gambar 2.1. Kurva Transisi Hutan.....	18
Gambar 2.2. Elemen dalam Pembangunan Berkelanjutan.....	21
Gambar 2.3. Kerangka Pemikiran.....	32
Gambar 4.1. Hasil Uji Normalitas.....	53
Gambar 4.2. Total tutupan hutan yang hilang dan perbandingan ekspansi kelapa sawit pada hutan dan non-hutan	69
Gambar 4.3. Perbandingan trend tutupan pohon yang hilang (TCL) dengan lahan perkebunan di Sumatera dan Kalimantan.....	70

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Degradasi lingkungan didefinisikan oleh *The United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNDR) sebagai “Penurunan kapasitas lingkungan dalam rangka pemenuhan tujuan serta kebutuhan sosial dan ekologis”. Degradasi lingkungan diartikan sebagai rusaknya lingkungan lewat penurunan sumber daya alam seperti udara, air dan tanah; pembinasaan ekosistem serta kepunahan satwa liar (Tyagi et al., 2014). Faktor utama dari degradasi lingkungan adalah manusia (urbanisasi modern, industrialisasi, overpopulasi, penggundulan hutan, dll.) dan penyebab alam (banjir, topan, kekeringan, kenaikan suhu, kebakaran, dll.) (Maurya et al., 2020). Manusia menjadi penyebab degradasi lingkungan menurut Atav et al. (2015) karena manusia dianggap mampu mengganggu keseimbangan alam serta menyebabkan krisis lingkungan sebagai dampak campur tangan terhadap alam.

Degradasi lingkungan sebagai salah satu isu global telah banyak melahirkan pemikiran dan aksi global guna mendorong kesadaran manusia dalam mencegah diantaranya Deklarasi Stockholm (1972), Konferensi Rio De Janeiro (1992), Protokol Kyoto (1997), Deklarasi Johannesburg (2002), Bali Roadmap (2007), Konferensi Rio 20+ (2012), dan *Paris Agreement* (2015). Dalam *High-level Panel on Threats, Challenges and Change* yang dibentuk oleh PBB pada tahun 2003, degradasi lingkungan menempati peringkat ketiga dari sepuluh ancaman terhadap kemanusiaan pada laporan PBB tahun 2004.

Salah satu penyebab degradasi lingkungan yang amat mempengaruhi bumi yakni adalah hilangnya tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL). Menurut *Global Forest Watch*, hilangnya tutupan pohon dapat terjadi akibat kegiatan manusia, termasuk operasi kehutanan misalnya pemanenan kayu bulat atau deforestasi (alih fungsi lahan hutan alam menjadi lahan tujuan lain), serta penyebab alam misalnya gangguan atau kerusakan alam akibat badai. Selain berpengaruh terhadap

perubahan lingkungan seperti pemanasan global, penyerapan karbon, pengaturan hidrologi, gangguan ekosistem, dan erosi tanah, Zhang et al. (2016) juga menyebutkan bahwa perubahan tutupan pohon juga dapat berdampak pada ketahanan pangan, ekonomi lokal, dan stabilitas sosial. Kehilangan tutupan pohon menurut Butt et al. (2023) merupakan salah satu penyebab utama peningkatan emisi karbon yang menjadi penyebab timbulnya pemanasan global yang mampu merubah serta menimbulkan bencana besar global.

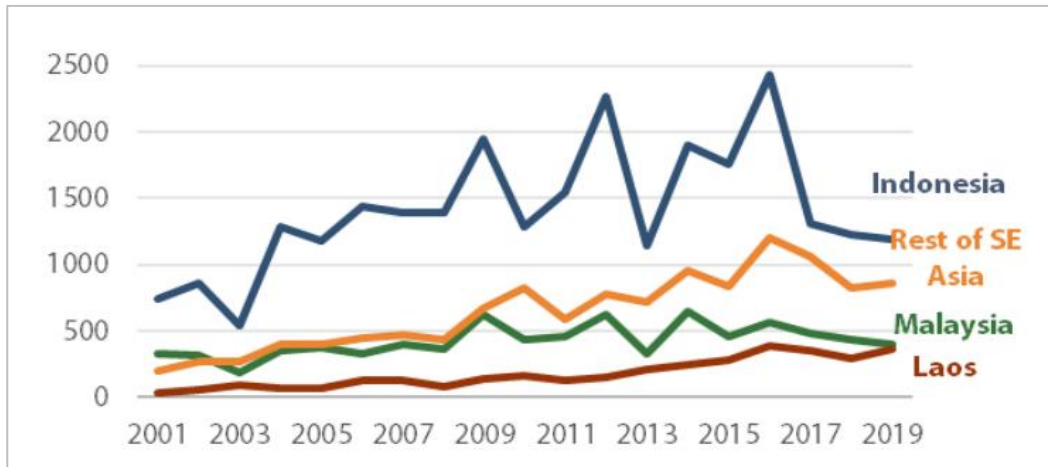
Deforestasi dan degradasi hutan juga dapat dianggap sebagai bagian dari kehilangan tutupan hutan karena menurut Lisboa et al. (2024) juga menjadi penyebab hilangnya flora dan fauna serta lepasnya karbon di atmosfer pada tingkat yang mengkhawatirkan. Faktor penyebab deforestasi dan degradasi hutan terbagi atas faktor langsung (pertanian, penebangan kayu, pertambangan, infrastruktur, dan urbanisasi) dan faktor tidak langsung (sosial, ekonomi, politik, dan budaya) (Kissinger et al., 2012). Secara detail, Curtis et al. (2018) menjelaskan bahwa kehilangan tutupan pohon didominasi sekitar 78% secara langsung terjadi akibat aktivitas manusia (1% urbanisasi, 25% komoditas pengendali deforestasi, 21% ladang berpindah, dan 31% kehutanan), sekitar 22% akibat faktor alam (kebakaran hutan), dan didorong oleh penyebab tidak langsung seperti tekanan demografi dan pasar ekonomi. Sementara Liu et al. (2024) menjelaskan bahwa kehilangan tutupan pohon didominasi sekitar 80.15% akibat aktivitas manusia (2.34% ekspansi permukaan kedap air, 46.04% penguasaan pertanian, 5.79% kebakaran akibat manusia, dan 14.95% aktivitas manusia lainnya) dan sekitar 19.85% akibat faktor alam (5.12% kebakaran hutan, 8.74% kekeringan berkepanjangan, dan 5.98% faktor alam lainnya).

Deforestasi mengacu pada penebangan hutan yang disengaja pada area tutupan pohon, yang sebagian besar disebabkan oleh tindakan manusia (Prochazka et al., 2023). Penipisan hutan karena deforestasi dapat berasal dari penebangan kayu, kebakaran yang disengaja, dan berubahnya kawasan hutan menjadi non-hutan (Dewi et al., 2023). Namun penebangan kayu tidak selalu mengarah kepada degradasi hutan jika luasnya kurang dari 15 m³ (Montero & Ellis, 2023). Jika dibandingkan dengan manusia, faktor alam lebih sedikit menjadi penyebab kehilangan tutupan pohon berdasarkan penelitian sebelumnya. Meski begitu,

sebagian besar kerusakan lahan akibat longsor dan kebakaran nyatanya menurut He et al. (2021) karena faktor alam seperti hujan, badai, dan kekeringan turut diperparah akibat campur tangan manusia terhadap alam seperti deforestasi, konstruksi jalan, dan kebakaran yang disengaja.

FAO's Global Forest Resources Assessment (FRA) dalam Tubiello et al. (2021) mengestimasi bahwa hutan dunia telah mengalami kehilangan sebesar 420 juta Ha dalam kurun tahun 1990 hingga 2020. *Food and Agriculture Organization (FAO)* mencatat penurunan 30% pelepasan karbon ke atmosfer dari rata-rata 4,3 Gt CO₂ pada tahun 1991-1995 menjadi rata-rata 2.9 Gt CO₂ selama tahun 2016-2020. FAO sendiri menempatkan Indonesia sebagai negara terbesar kedua setelah Brazil yang paling banyak mengalami penurunan luas hutan secara global seluas 264.118 km² atau 26,41 Juta Hektar selama tahun 1990-2020.

Berbeda dengan FAO, *Global Forest Watch (GFW)* pada halaman situsnya mengklaim bahwa hutan dunia telah mengalami kehilangan sebesar 411 juta Ha sehingga menyebabkan 172 Gt CO₂ lepas ke atmosfer hanya dalam kurun tahun 2001-2020. GFW menempatkan Indonesia sebagai negara terbesar ke-5 yang mengalami penurunan luas hutan setelah Rusia, Brazil, Kanada, dan Amerika Serikat dengan 27,7 juta hektar antara tahun 2001-2020. Keduanya menggunakan *tree cover loss (TCL)* atau tutupan pohon yang hilang dalam mengukur penurunan luas hutan, namun terdapat perbedaan dimana FAO menggunakan ketinggian minimal 5 meter dan tutupan kanopi minimal 10% pada area 0.5 ha yang dilengkapi dengan penggunaan lahan (*land use*) sementara GFW menggunakan ketinggian minimal 5 meter dan tutupan kanopi minimal 30% pada resolusi 30 meter.

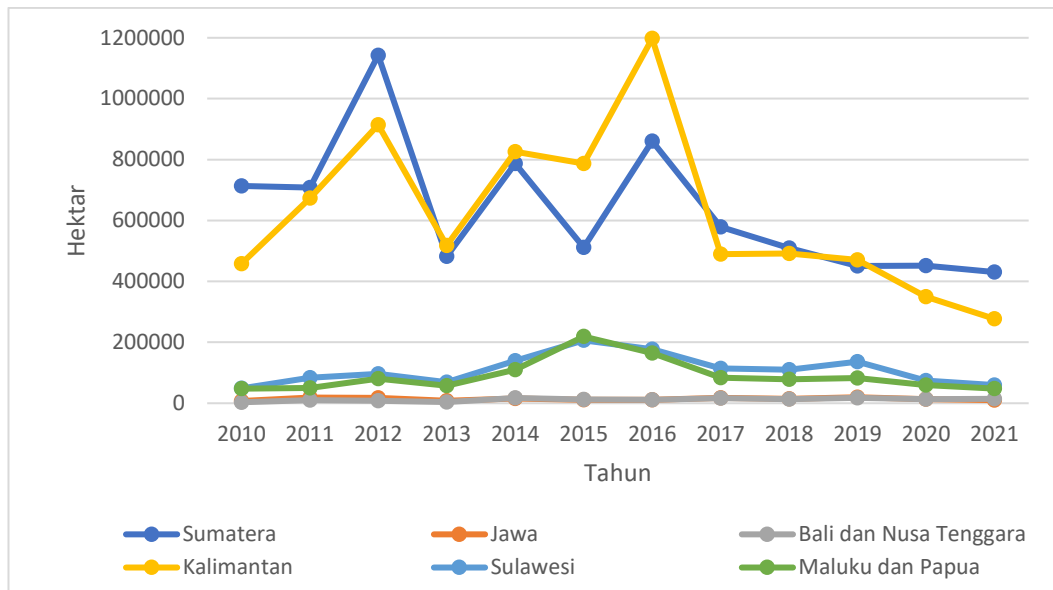


Sumber: *Global Forest Watch*, 2020

Gambar 1.2. *Tree Cover Loss* (TCL) di Asia Tenggara 2001-2019 (Ribuan Ha)

Fluktuasi trend hilangnya tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL) menurut data *Global Forest Watch* (GFW) mencapai puncaknya pada tahun 2016. Meski telah menunjukkan penurunan hilangnya tutupan pohon seluas 12.000 km² pada tahun 2017, luas ini masih setengah dari puncak hilangnya tutupan pohon pada 2016 sebesar 24.000 km² sehingga belum dapat menjadi perbaikan lingkungan karena untuk membuktikannya dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk melihat apakah penurunan tutupan pohon yang hilang akan terus terjadi hingga tahun-tahun berikutnya.

Tutupan pohon yang hilang atau *tree cover loss* (TCL) diambil menggunakan luas pemetaan minimum 0.09 Ha (30m x 30m). Kelebihan dari luas pemetaan minimum 0.09 Ha yang digunakan *Global Forest Watch* (GFW) jika dibandingkan dengan 6.25 Ha (250m x 250m) yang digunakan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) yakni dapat lebih banyak mencatat data kerusakan hutan pada skala yang lebih kecil karena penggunaan luas pemetaan minimum 6.25 Ha menurut Bullock et al. (2020) tidak akan memperdulikan kerusakan hutan dibawah 6.25 Ha sebagai area yang mengalami deforestasi atau degradasi.



Sumber: *Global Forest Watch*, 2022

Gambar 1.3 Perkembangan *Tree Cover Loss* (TCL) di Indonesia 2010-2021

Menurut data yang dikutip dari *Global Forest Watch* (GFW), rata-rata kepulauan di Indonesia mengalami kehilangan tutupan pohon tahunan seluas 247.010 Ha selama periode tahun 2010-2021. Kepulauan di Indonesia yang mengalami rata-rata kehilangan tutupan pohon tertinggi pertahun selama periode tahun 2010-2021 adalah Sumatera (635.559 Ha) dan Kalimantan (621.154 Ha). Kalimantan juga turut mengalami kehilangan tutupan pohon tertinggi yakni seluas 1.197.546 Ha pada tahun 2016 diantara kepulauan lainnya di Indonesia selama periode tahun 2010-2021. Meskipun secara bertahap sejak tahun 2017-2021 angka TCL terus mengalami penurunan, trend penurunan tutupan pohon ini masih perlu diperhatikan kembali dalam beberapa tahun kedepan mengingat kehilangan tutupan pohon di Indonesia pada tahun 2021 menduduki peringkat keempat terbesar didunia dilansir dari data *Global Forest Watch* (GFW).

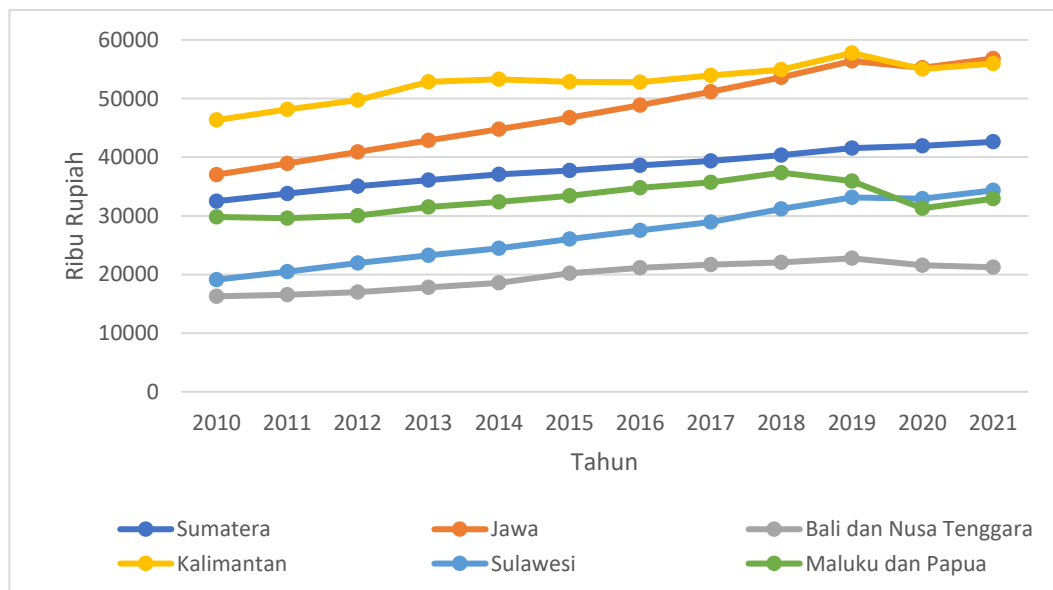
Pembangunan ekonomi yang terlalu fokus mengejar pertumbuhan ekonomi seringkali mengabaikan lingkungan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pembangunan ekonomi ditantang oleh masalah degradasi lingkungan (Ogboru & Anga, 2015). Terdapat bukti yang berkembang di kalangan pemerhati lingkungan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi menghasilkan dampak yang tidak diinginkan termasuk degradasi lingkungan (Adebayo & Rjoub, 2021 ; Kimengsi et al., 2022 ; Kirikkaleli et al., 2022).

Penelitian terhadap faktor ekonomi dan pertanian yang dianggap menjadi penyebab hilangnya tutupan pohon (TCL) di Indonesia dilakukan pada 6 kepulauan dengan menggunakan data PDRB Perkapita, lahan sawah, lahan perkebunan, dan FDI yang diolah dari 33 provinsi di Indonesia berdasarkan data yang diterbitkan oleh *Global Forest Watch* (GFW), BPS Indonesia, dan Kementerian Pertanian. Pembagian 6 kepulauan yang digunakan sebagai objek diantaranya Sumatera, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, serta Maluku dan Papua terinspirasi dari urutan dan pengelompokan data provinsi dan pulau pada Buku Statistik Indonesia yang diterbitkan oleh BPS Indonesia. Sebanyak 33 provinsi yang datanya diklasifikasikan menjadi data 6 kepulauan merupakan provinsi-provinsi di Indonesia yang sah dari sebelum dan awal tahun penelitian pada tahun 2010, bukan provinsi-provinsi yang disahkan setelah tahun 2010.

Penggunaan lahan untuk aktivitas ekonomi beresiko mengancam kelestarian alam di masa depan seperti dikatakan dalam Isnaini dan Agustina (2021) bahwa kegiatan ekonomi yang dilakukan tanpa memperhatikan kelestarian akan menyebabkan kerusakan hutan dan lahan. Menurut Cuaresma dan Heger (2019), meningkatnya kehilangan tutupan pohon (TCL) memiliki hubungan dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi di Asia Tenggara. Kawasan Asia khususnya Asia Tenggara merupakan wilayah yang kaya akan sumber daya alam (Sutio, 2017). Sayangnya menurut Damayanti dan Idris (2024) dari laporan "*The Changing Wealth of Nations 2021*" yang diterbitkan oleh Bank Dunia, banyak negara berkembang di Asia Tenggara masih bergantung pada eksploitasi sumber daya alam. Melimpahnya sumber daya alam disertai ketergantungan yang tinggi terhadap produk alam untuk pertumbuhan ekonomi di Asia Tenggara, khususnya Indonesia menurut Hajad et al. (2023) bukan merupakan hal yang baik karena merupakan sebagian ciri dari negara yang mengalami kutukan sumber daya alam (*resource curse*). Praktik manajemen hutan di Indonesia masih didominasi oleh tujuan ekonomi yang bertentangan dengan kebijakan lingkungan menurut Surandoko (2021) serta pemanfaatan hutan yang tidak bijak yang didasarkan atas motif ekonomi menurut Wirmayanti et al. (2021) dapat menjadi alasan mengapa Indonesia sangat rentan untuk terus mengalami kehilangan hutan di masa depan. Kegiatan ekonomi diantaranya pembangunan industri, ekstraksi dan pertambangan, eksploitasi kayu, serta

perluasan pertanian telah mempengaruhi hutan dan mengakibatkan degradasi hutan (Kayet et al., 2021). Populasi yang besar, tumbuh dan semakin makmur, bersama dengan permintaan global yang melonjak untuk ekspor Asia Tenggara seperti minyak kelapa sawit, kayu, dan karet, memberikan tekanan pada sumber daya alam di Asia Tenggara (Russell, 2020).

Pertumbuhan ekonomi sendiri merupakan peningkatan terjadinya aktivitas ekonomi suatu wilayah yang berdampak pada peningkatan produksi barang dan jasa pada periode tahun tertentu (Aida et al., 2021). Nilai total, pertumbuhan, atau nilai per kapita dari PDB atau PDRB merupakan beberapa indikator umum dalam mencerminkan pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi penting dalam menaikkan standar hidup masyarakat serta memenuhi kebutuhan yang terus berkelanjutan (Paksi, 2020). Namun semakin tinggi pertumbuhan ekonomi berdampak maka kebutuhan akan sumber daya alam juga semakin besar sementara tidak semua sumber daya alam dapat diperbarui sehingga eksplorasi kekayaan alam juga harus disertai dengan pemeliharaan dan pelestarian (Bakar et al., 2020).



Sumber: BPS Indonesia, 2022

Gambar 1.4. Perkembangan PDRB Perkapita di Indonesia Tahun 2010-2021

Berdasarkan data yang dikutip dari BPS Indonesia, rata-rata PDRB Perkapita pada 6 kepulauan di Indonesia selama periode tahun 2010-2021 adalah sebesar 36.367,67 Ribu Rupiah. Selama periode 2010-2021, PDRB Perkapita di Indonesia tumbuh

sebesar 34,73% berdasarkan perbandingan antara PDRB di Indonesia tahun 2021 dengan tahun 2010. Adapun kepulauan yang memiliki rata-rata PDRB Perkapita tertinggi di Indonesia adalah Kalimantan (52.798,83 Ribu Rupiah) dan Jawa (47.769,67 Ribu Rupiah).

Pertumbuhan ekonomi dapat menyebabkan eksternalitis baik positif atau negatif sebagai akibat adanya pembangunan ekonomi suatu daerah. Wujud dari eksternalitas positif dapat berupa peningkatan kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat sementara wujud dari eksternalitas negatif yang timbul adalah kerusakan terhadap alam (Kartiasih & Setiawan, 2020). Proses pembangunan guna peningkatan kesejahteraan masyarakat di berbagai negara menurut Handalani (2019) sayangnya dapat berimbas penyusutan luas areal hutan. Adanya motif ekonomi sebagai dasar dari aktivitas manusia mampu memberikan tekanan kepada sumber daya alam yang terbatas sehingga menyebabkan berbagai masalah seperti penggundulan hutan, erosi tanah, dan penipisan unsur hara tanah akibat (Oyetunji et al., 2020). Degradasi akibat reduksi pada lahan produktif yang menjadi penyebab hilangnya tutupan pohon menurut Thaden et al. (2022) seringkali terjadi pada lahan yang mudah dijangkau (cenderung memiliki kemiringan rendah) sehingga adanya keterlibatan ekonomi dalam penggantian hutan menjadi lahan tujuan lain juga dipengaruhi oleh faktor demografi.

Salah satu bukti tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap sumber daya alam sendiri dibuktikan oleh data BPS Indonesia tahun 2021 yang mencatat sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan sebagai sektor dengan penyerapan tenaga kerja tertinggi di Indonesia, mewakili 28,31% dari 131,05 juta pekerja pada seluruh sektor di Indonesia. Beberapa provinsi di Indonesia yang terletak pada Sumatera, Kalimantan, dan Papua memiliki indeks ketergantungan sumber daya alam yang tinggi pada sektor pertambangan (H. Rahma et al., 2021). Hanya sektor primer saja (pertanian dan pertambangan) yang berpengaruh dalam mengurangi kemiskinan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ngabito et al. (2024) pada beberapa provinsi dengan kemiskinan yang cukup tinggi di Indonesia.

Sektor pertanian sampai saat ini masih menjadi penyebab terbesar dalam kehilangan tutupan pohon. Hal ini terjadi menurut Henry et al. (2017) karena hilangnya pepohonan seringkali dikaitkan dengan perubahan penggunaan lahan antropogenik, seperti intensifikasi dan pengelolaan pertanian. Menurut Austin et al. (2019), lahan pertanian bertanggung jawab atas 52% hilangnya tutupan pohon yang terjadi di Indonesia yang sebagian besar didominasi sebesar 23% oleh lahan kelapa sawit. Data FAO (2023) melaporkan bahwa lahan pertanian di Indonesia mengalami persentase ekspansi kedua terbesar secara global selama tahun 2000-2021 sebesar 49% dengan peningkatan ekspansi lahan pertanian permanen sebesar 76% yang sebagian besar didominasi oleh tanaman kelapa sawit. Sektor pertanian di Indonesia juga berkontribusi hingga 2,4% terhadap emisi gas rumah kaca akibat pertanian secara global menurut data *climate trace* dengan estimasi 2,31 Milyar Ton dari tahun 2015-2021.

Pertanian merupakan sektor yang memiliki peran sebagai sumber mata pencaharian serta penopang pembangunan sehingga Indonesia dapat dikenal sebagai negara agraris (Andrie & Novianty, 2021). Selain menjadi bagian dari sektor pembentuk PDB terbesar ke-2 selama tahun 2017-2021 dengan rata-rata distribusi sebesar 13,13% berdasarkan Buku Statistik Indonesia tahun 2022, sektor pertanian (tanpa kehutanan dan perikanan) juga menjadi sektor tertinggi dalam menyerap tenaga kerja di Indonesia dengan 34,11 juta jiwa, mewakili 26,03% dari 131,05 juta pekerja pada seluruh sektor di Indonesia pada tahun 2021 menurut data Sakernas Agustus 2022 yang diterbitkan oleh BPS Indonesia.

Namun dibalik dampak positif sektor pertanian terhadap kesejahteraan, terdapat juga berbagai dampak negatifnya bagi lingkungan. Peningkatan izin pembukaan lahan bagi kegiatan pertanian dan pertambangan, perkebunan, dan transmigrasi dalam SOIFO (*the state of Indonesia's forest*) tahun 2018 yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang mendukung hasil dari *global forest resource assessment* yang diterbitkan oleh FAO tahun 2014 dan 2015 yang menyatakan bahwa adanya pembukaan lahan menyebabkan semakin menipisnya hutan di Indonesia serta degradasi hutan atau penurunan kualitas hutan (Adila et al., 2021). Perluasan lahan perkebunan sawit menurut Adrianto et al. (2019) di Indonesia menyebabkan meningkatnya emisi gas rumah kaca karena kehilangan

tutupan pohon di hutan akibat deforestasi serta mudahnya kebakaran hutan yang disengaja untuk meluas khususnya pada lahan gambut yang kering dan gersang.

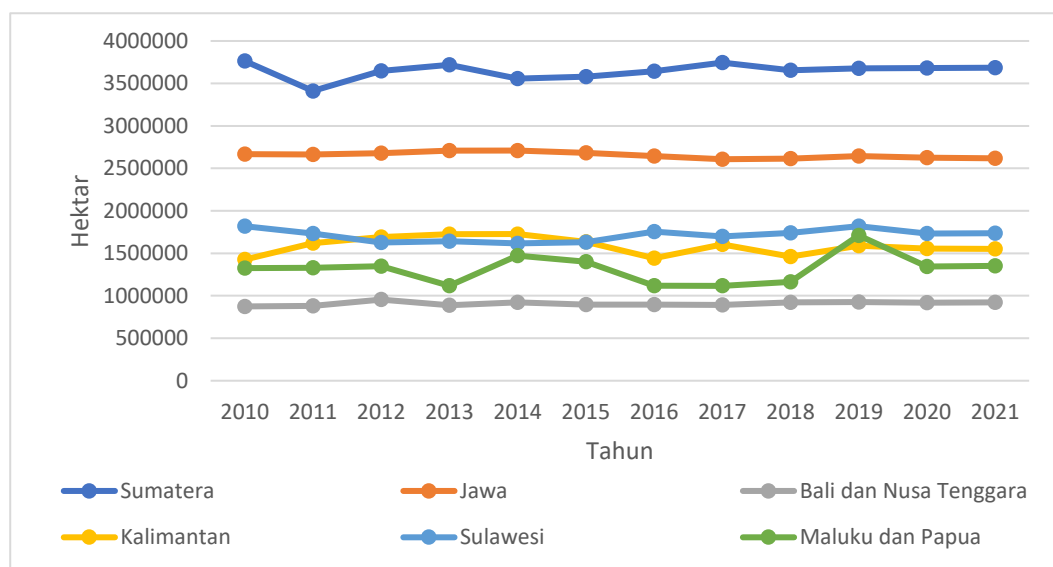
Selama hampir 2 dekade terakhir lebih dari 70% lahan pertanian di Indonesia dikuasai oleh tanaman padi dan kelapa sawit (World Bank, 2020). Hal ini terjadi karena Indonesia menurut Bashir & Yuliana (2019) merupakan satu dari lima negara produsen terbesar dari salah satu tanaman pangan yang selama ini menjadi makanan pokok di Asia yaitu beras. Selain itu, Indonesia juga merupakan salah satu produsen dan eksportir global terbesar bagi tanaman perkebunan yakni karet, kopra, biji kelapa sawit, minyak kelapa sawit, kopi, kakao, dan rempah-rempah (McCarthy et al., 2020).

Menurut Russell (2020), sekitar 81% kehilangan tutupan pohon di Asia Tenggara terjadi karena pertanian dimana 73% dikaitkan oleh komoditas pengendali deforestasi yang sebagian besar terjadi akibat pertanian permanen, 8% akibat pertanian yang berpindah-pindah ladang, dan paling banyak terjadi di Indonesia dan Malaysia. Menurut LPEM FEB UI (2023), komoditas pertanian yang menjadi pengendali deforestasi dilihat dari ekspor produk pertanian di Indonesia yakni kelapa sawit, karet, kakao, dan kopi. Kelapa sawit, karet, kakao, dan kopi menurut Goldman et al. (2020) merupakan empat dari tujuh komoditas pertanian yang berhubungan dengan deforestasi, menyebabkan kehilangan tutupan pohon secara global dengan kelapa sawit dan karet sebagai penyebab terbesar kehilangan tutupan pohon di Asia Tenggara khususnya Indonesia dan Malaysia.

Selain perkebunan, ladang sawah juga tidak lepas sebagai penyebab dari kehilangan tutupan pohon di hutan. Meningkatkan jumlah lahan sawah melalui optimalisasi lahan dan cetak sawah baru menurut Darwis (2019) dilakukan pemerintah untuk menekan impor dan meningkatkan produksi pangan nasional ditengah produksi padi yang kian menurun seiring dengan meningkatnya konversi sawah menjadi lahan lain. Lahan Pertanian dengan perladangan berpindah adalah teknik tradisional yang biasanya dilakukan sekitar 2 hingga 3 tahun sekali dengan membersihkan hutan pada lahan dan mengganti tanaman hutan pada lahan tersebut menjadi tanaman pangan (padi, singkong, atau jagung) karena produktivitas lahan pertanian sebelumnya telah menurun (Rifqi, 2017). Meski menjadi penyebab degradasi hutan

khususnya di kawasan tropis, keadaan tanah dan hutan pada lahan pertanian ladang berpindah dapat kembali seperti semula setelah lama ditinggalkan (Chen et al., 2023). Namun Adijaya (2024) berpendapat lain bahwa nyatanya banyak ladang padi yang telah ditinggalkan dan kembali ke bentuk hutan beralih fungsi menjadi area pertanian, kebun-kebun, atau ditinggalkan dengan satu/dua pohon lalu dijual sehingga perladangan berpindah akan terus memburu hutan.

Seiring beralihfungsinya lahan dari hutan menjadi lahan pertanian, keragaman flora dan fauna lebih cepat berkurang dibandingkan peningkatan pendapatan hasil pertanian. Konversi dari hutan menjadi lahan pertanian memiliki kemungkinan kerugian yang tinggi karena hanya akan meningkatkan sebagian kecil produksi dan pendapatan pertanian dengan mengorbankan keanekaragaman hayati yang tinggi (Silva et al., 2018). Penggunaan pupuk dan pestisida yang sangat besar dan kemajuan sektor yang belum diiringi kemajuan teknologi yang ramah lingkungan menyebabkan sektor pertanian perlu untuk mengarahkan pertumbuhan ekonomi konvensional menjadi pertumbuhan ekonomi hijau untuk mengurangi emisi karbon terkait sektor pertanian (Ariani et al., 2024).



Sumber: Kementerian Pertanian

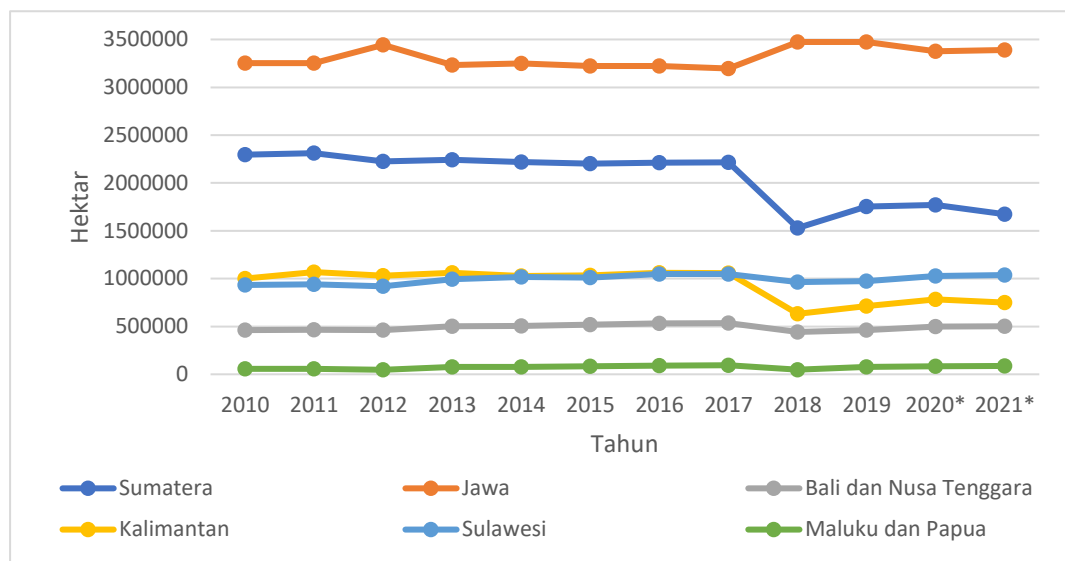
Gambar 1.5. Perkembangan luas perkebunan unggulan di Indonesia 2010-2021

Berdasarkan data Kementerian Pertanian, rata-rata dari total luas perkebunan unggulan pada 6 kepulauan di Indonesia selama periode tahun 2010-2021 adalah sebesar 11.825.239,79 Ha. Selama periode 2010-2021, luas perkebunan unggulan

di Indonesia mengalami penurunan sebesar 0,0867% yakni 10.297,92 Ha berdasarkan perbandingan antara luas perkebunan unggulan di Indonesia tahun 2021 dengan tahun 2010. Adapun kepulauan yang memiliki rata-rata luas perkebunan unggulan tertinggi di Indonesia adalah Sumatera (3.646.989,71 Ha) dan Jawa (2.655.583,15 Ha).

Namun disamping luas perkebunan yang terus meningkat, lahan sawah di Indonesia mengalami hal sebaliknya. Statistik Indonesia tahun 2021 menunjukkan bahwa padi mengalami penurunan cukup signifikan dari 81.149 ribu ton menjadi 59.201 ribu ton hanya dalam kurun waktu 2017-2018 sementara fluktuasi produksi tanaman pangan lainnya seperti jagung, singkong, dan kedelai masih dapat dikatakan stabil dalam kurun tahun 2011-2021. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mempertahankan lahan pertanian pangan yang berkelanjutan yakni pencetakan lahan sawah baru (Kurnia & Syamsiyah, 2020). Selain cetak sawah, optimasi lahan juga dapat menjadi langkah untuk mempertahankan luas produksi tanaman pertanian. Banyaknya lahan pertanian yang terlantar atau lahan yang sementara belum diusahakan melatarbelakangi program kegiatan optimasi lahan dengan melakukan perbaikan serta peningkatan daya dukung lahan untuk meningkatkan jumlah lahan usaha tani yang lebih produktif (Basri, 2018).

Direktur Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian (PSP), Sarwo Edhy pada tahun 2019 mengklaim bahwa selama tahun 2015-2018, perluasan area luas lahan sawah yang terjadi di Indonesia telah mencapai 1,16 juta Ha. Total ekspansi lahan pertanian yang dilakukan oleh Kementerian Pertanian selama tahun 2010-2021 menurut Statistik Prasarana dan Sarana Pertanian mencapai 2.646.146,62 Ha yang terdiri atas optimasi lahan seluas 2.179.869,19 Ha dan cetak sawah baru pada lahan seluas 466.277,43 Ha.



Sumber: Kementerian Pertanian (diolah)

Gambar 1.5. Perkembangan luas lahan baku sawah di Indonesia 2010-2021

Berdasarkan data Kementerian Pertanian, rata-rata total luas lahan baku sawah pada 6 kepulauan di Indonesia selama periode tahun 2010-2021 adalah sebesar 7.861.435,62 Ha. Selama periode 2010-2021, luas lahan baku sawah di Indonesia menurun sebesar 7,03% yakni 562.716,54 Ha berdasarkan perbandingan antara luas areal lahan baku sawah di Indonesia tahun 2021 dengan tahun 2010. Adapun kepulauan yang memiliki rata-rata luas lahan baku sawah tertinggi di Indonesia adalah Jawa (3.315.490,98 Ha) dan Sumatera (2.053.979,71 Ha).

Penurunan luas lahan sawah di Indonesia dapat mengancam kemampuan dalam pemenuhan pangan dalam negeri. Dampak negatif dari penurunan area produksi sawah di Indonesia menurut Pudjiastuti et al. (2021) menyebabkan Indonesia sulit memenuhi target untuk menjadi negara swasembada pangan, impor beras yang berkelanjutan, serta kemungkinan defisit pada perdagangan beras akibat ekspor yang lebih kecil dibandingkan impor. Tingginya impor pangan seperti yang terjadi di Indonesia perlu diantisipasi dan diawasi karena jika krisis pangan global terulang kembali seperti yang terjadi pada tahun 2012, pasar internasional akan mengalami kelangkaan pangan dan setiap negara akan mengurus kebutuhannya masing-masing juga lebih hati-hati dalam mengekspor pangan (Purike et al., 2023).

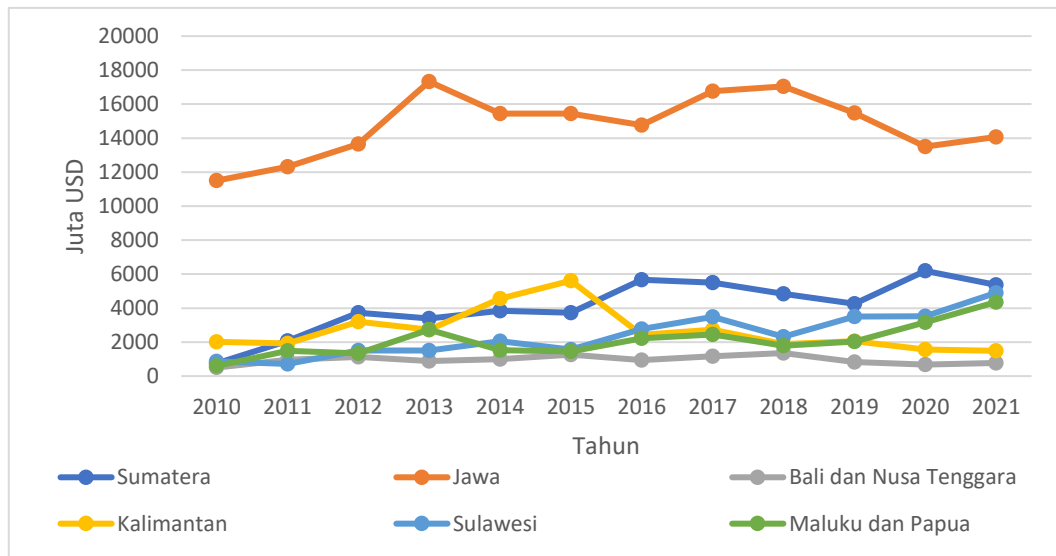
Selain ekonomi dan pertanian, adanya investasi asing juga mampu mendukung peningkatan deforestasi dan degradasi lingkungan. Meningkatnya penelitian mengenai hubungan FDI dan emisi karbon akhir-akhir ini pada banyak negara berkembang yang mengalami kemajuan yang pesat dalam dua dekade terakhir terjadi karena banyak yang beropini bahwa meningkatnya arus masuk FDI berbahaya bagi lingkungan karena tingkat produksi yang lebih tinggi menyebabkan tingkat emisi CO₂ yang lebih tinggi serta konsumsi sumber daya alam yang lebih besar (Huang et al., 2022).

Secara teoritis FDI dipercaya memiliki dampak terhadap pertumbuhan ekonomi melalui akumulasi modal, teknologi modern, dan proses baru terhadap ekonomi dari negara penerimanya (Joo et al., 2022). Penelitian yang dilakukan Agusti et al. (2020) juga menunjukkan bahwa FDI mampu mendorong perbaikan kawasan hutan di Indonesia. Namun Hawk (2020) menyatakan bahwa FDI terbukti tidak hanya mendorong deforestasi, bahkan ikut menyebabkan tercemarnya udara, air, dan tanah khususnya pada negara-negara berkembang akibat buruknya kebijakan pengelolaan lingkungan yang berdampak pada eksploitasi alam yang berlebihan dan kerusakan lingkungan lebih lanjut. Dalam penelitian Sylvester et al. (2024) ditemukan bahwa FDI di wilayah tropis mampu mendorong hilangnya tutupan pohon (TCL) yang sebagian besar terjadi di hutan akibat pengaruh FDI yang mampu mengendalikan produksi dan permintaan sektor ekonomi. Hasil penelitian Doytch et al. (2024) menunjukkan bahwa hanya arus masuk FDI pada sektor jasa yang berdampak positif terhadap lingkungan, FDI pada sektor manufaktur juga termasuk dalam sektor yang mempengaruhi peningkatan deforestasi seperti FDI pada sektor pertanian dan sektor pertambangan dan mendukung kemajuan kedua sektor tersebut lewat permintaan bahan baku terhadap kedua sektor tersebut yang secara tidak langsung ikut menghabiskan sumber daya alam di hutan, serta seiring dengan berkembangnya suatu wilayah seperti lewat pembukaan pariwisata maka FDI pada sektor konstruksi juga ikut andil dalam meningkatkan deforestasi lewat peningkatan alih fungsi lahan hutan menjadi lahan konstruksi.

Indonesia merupakan negara agraris dan kaya akan sumber daya alam sehingga sangat memungkinkan untuk memikat investasi asing dalam meningkatkan sektor ekonomi primer dan sekunder. Sektor pertanian menurut Subhi dan Azkiya (2022)

masih menjadi basis sektor bagi sebagian besar provinsi di Indonesia. Sektor pertambangan menjadi sektor terbesar dengan penanaman modal asing (PMA) tertinggi di Indonesia sebesar 41.809,2 juta USD selama periode tahun 2010-2021 menurut Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) dalam *Portal National Single Window for Investment* (NSWI). Meski bukan sektor dengan penerimaan FDI terbesar, Indonesia menurut FAO (2022) merupakan negara penerima terbesar dari FDI sektor pertanian secara global dengan rata-rata 2 milyar USD selama tahun 2017-2021. Sektor manufaktur di Indonesia memiliki keterkaitan dengan sektor pertanian dan pertambangan karena sektor ini didominasi oleh industri makanan dan minuman, industri penyulingan batu bara, minyak dan gas, industri alat angkutan, industri barang logam, dan industri kimia (Prastiyo et al., 2020). Industri makanan dan industri logam merupakan top 10 sektor dengan penerimaan FDI tertinggi di Indonesia, masing-masing menerima sebesar 2,8 Milyar USD dan 1,7 Milyar USD pertahun menurut data Kementerian Investasi dan Hilirisasi/BKPM selama periode 2010-2021.

Menurut Piabuo et al. (2023), dibutuhkan kesadaran pemerintah terkait untuk mengambil langkah dalam meningkatkan kawasan tutupan hutan akibat meningkatnya emisi karbon, termasuk menolak FDI di masa mendatang sebab peningkatan pertumbuhan ekonomi yang terjadi khususnya pada negara-negara berkembang yang didukung oleh FDI menyebabkan meningkatnya luas lahan hutan menjadi non-hutan demi meningkatkan produksi dan ekspor pertanian sehingga kerusakan terhadap hutan akibat dampak buruk FDI terhadap lingkungan dapat diminimalisir. Meski FDI pada sektor tertentu menjadi penyebab kerusakan hutan, negara tetap akan membutuhkan sektor-sektor tersebut dalam mendukung perekonomian. Pemerintah menurut Wang et al. (2024) harus meningkatkan keseluruhan peraturan, kebijakan, dan standar FDI, membangun kerangka kerja pengendalian pencemaran lingkungan yang kuat serta menggunakan kebijakan lingkungan yang relevan guna mengatur perilaku perusahaan investasi asing dengan mendorong perusahaan dalam mengadopsi transformasi dan peningkatan teknologi.



Sumber : BPS Indonesia, 2022

Gambar 1.7. Perkembangan FDI di Indonesia tahun 2011-2021

Berdasarkan data BPS Indonesia pada gambar 1.7, rata-rata total FDI pertahun pada 6 kepulauan di Indonesia selama tahun 2010-2021 yakni sebesar 27.009,25 Juta USD. Kenaikan FDI di Indonesia mencapai 90,93% antara tahun 2010 hingga 2021 dari 16.214,8 Juta USD pada tahun 2010 menjadi 30.959,7 Juta USD. Capaian FDI tertinggi selama periode 2010-2021 terjadi pada tahun 2013 oleh Kepulauan Jawa sebesar 17.326,4 Juta USD sementara capaian FDI terendah selama periode 2010-2021 terjadi pada tahun 2010 oleh Kepulauan Bali dan Nusa Tenggara dengan nilai FDI sebesar 502,6 Juta USD.

B. Rumusan Masalah

Melalui latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan yang ditelaah pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana pengaruh PDRB per kapita terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia ?
2. Bagaimana pengaruh lahan sawah terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia ?
3. Bagaimana pengaruh lahan perkebunan terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia ?
4. Bagaimana pengaruh FDI (*Foreign Direct Investment*) terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia ?

5. Bagaimana pengaruh PDRB per kapita, lahan sawah, lahan perkebunan, dan FDI terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia ?

C. Tujuan Penelitian

Melalui rumusan masalah yang sudah disebutkan, tujuan yang ingin diwujudkan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Menganalisis pengaruh PDRB per kapita terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia
2. Menganalisis pengaruh lahan sawah terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia
3. Menganalisis pengaruh lahan perkebunan terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia
4. Menganalisis pengaruh FDI (*Foreign Direct Investment*) terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia
5. Menganalisis pengaruh PDRB per kapita, kepadatan penduduk, lahan pertanian, dan FDI terhadap TCL (*Tree Loss Cover*) pada 6 kepulauan di Indonesia

D. Manfaat Penelitian

Output dari penelitian terkait kontribusi faktor ekonomi terhadap kerusakan lingkungan diharapkan bisa membawa manfaat teruntuk :

1. Pemerintah Indonesia dalam menentukan kebijakan pembangunan ekonomi dan investasi yang turut serta meningkatkan mutu pengelolaan serta pelestarian sumber daya alam dan lingkungan.
2. Masyarakat luas untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh aktivitas manusia dalam hal pemanfaatan alam yang dilandasi oleh motif ekonomi terhadap lingkungan.
3. Peneliti yang hendak menjadikan referensi untuk penelitian di masa mendatang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

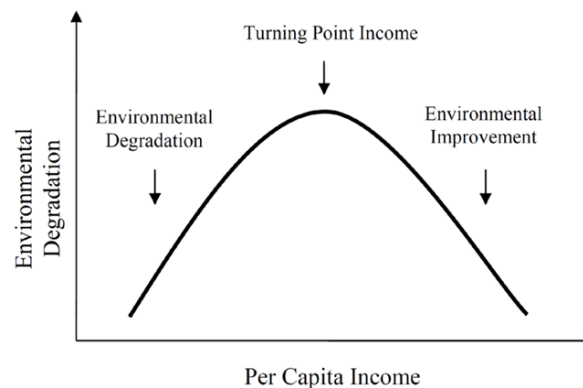
1. *Environmental Kuznets Curve (EKC)*

Environmental Kuznets Curve (EKC) atau yang dikenal sebagai Kurva Kuznet merupakan teori yang menyatakan bahwa terdapat hubungan U terbalik antara berbagai indikator degradasi lingkungan dengan pendapatan perkapita. Hal ini dapat terjadi karena pertumbuhan ekonomi pada awalnya akan diikuti dengan peningkatan emisi, polusi, dan penurunan kualitas lingkungan, namun hal sebaliknya akan terjadi ketika pendapatan per kapita berada di atas tingkat tertentu, sehingga pada tingkat pendapatan tinggi akan mengarahkan pertumbuhan ekonomi pada perbaikan lingkungan (Stern, 2014).

Degradasi lingkungan merupakan kondisi berkurangnya tingkat kualitas lingkungan hidup yang secara potensial dapat memberikan dampak negatif terhadap kehidupan manusia (Santoso et al., 2020). Kondisi ini terjadi akibat eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, polusi industri, urbanisasi dan aktivitas manusia lainnya, yang mengakibatkan kerusakan lingkungan dan tanah, polusi udara, air dan kebisingan, hujan asam, penipisan ozon dan berkurangnya keanekaragaman hayati (A. Chen et al., 2020). Penipisan sumber daya alam dan kerusakan lingkungan adalah dua konsekuensi lingkungan lebih lanjut dari kegiatan ekonomi yang ekstensif (Pirmana et al., 2021).

EKC tidak hanya terbatas pada hubungan indikator degradasi lingkungan tertentu seperti polusi udara dengan pendapatan perkapita. Penelitian terhadap EKC semakin berkembang dengan melibatkan berbagai variabel lain yang mampu memperkuat peran pendapatan perkapita dalam menyebabkan berbagai bentuk degradasi lingkungan seperti konsumsi energi dan ekspor-impor energi sebagai

penyebab emisi CO² dalam Yustisia dan Sugiyanto (2014), luas lahan sawit dan produksi kayu bulat sebagai penyebab deforestasi dalam Kurniawati (2022), dan kepadatan penduduk dan penanaman modal asing sebagai penyebab penurunan indeks kualitas lingkungan hidup dalam Ginting et al. (2023).



Gambar 2.1. Kurva Kuznets
Sumber: Yandle et al. (2004)

EKC terbagi atas tiga fase yakni pada tahap awal pembangunan ekonomi, titik balik, dan tahap selanjutnya dari pembangunan ekonomi. Penggunaan sumber daya yang intensif dan peningkatan degradasi lingkungan yang cepat akan menjadi pertanda dari fase awal, meningkatnya pendapatan hingga mencapai titik tertentu diikuti perubahan jalur polutan menjadi pertanda dari fase kedua, pendapatan yang mulai terpisah dari emisi dan degradasi lingkungan merupakan penanda tercapainya titik balik yang mengarah pada tahap terakhir yang akan ditandai dengan penyebaran inovasi Leal dan Marques (2022).

2. Eksternalitas

Eksternalitas merupakan biaya atau manfaat tidak langsung yang mesti ditanggung akibat kegiatan ekonomi yang dilakukan suatu pihak (Buchanan & Stubblebine, 1962). Terdapat dua syarat terjadinya eksternalitas yaitu adanya pengaruh akibat suatu tindakan dan tidak adanya kompensasi yang dibayar atau diterima (Virdausya et al., 2020). Eksternalitas muncul ketika tindakan tertentu dari produsen, konsumen, atau pemerintah memiliki efek eksternal (tidak langsung) yang tidak diinginkan pada pelaku pasar lain (produsen, konsumen, masyarakat, atau negara lain) (Zioło et al., 2019).

Keputusan produsen, konsumen, atau pemerintah yang bertujuan untuk mengubah masa kini dan masa depan dari sudut pandang pemenuhan kebutuhan masyarakat, peningkatan kesejahteraan, penggunaan sumber daya lingkungan untuk berkontribusi pada kesejahteraan ekonomi, atau mengenali kendala yang dihasilkan dari dinamika lingkungan aset menyebabkan munculnya eksternalitas terus menerus (Mangkoesoebroto, 2018).

Eksternalitas dapat terjadi secara positif (menguntungkan) atau negatif (merugikan). Berbagai eksternalitas, yang tidak selalu tercermin dalam transaksi pasar konvensional, terkait dengan hutan dan operasi kehutanan lainnya (Mcgaughey, 1988). Hutan memberikan banyak eksternalitas positif atau ekonomi eksternal kepada masyarakat seperti peningkatan kualitas lanskap, pengaturan iklim, rekreasi, penyimpanan karbon, pengaturan iklim, peningkatan kualitas dan pemurnian air, pelestarian keanekaragaman hayati dan keberlanjutan ekosistem lokal (Riera et al., 2012). Manfaat ini, yang juga disebut sebagai eksternalitas atau jasa lingkungan hutan, cukup penting terutama untuk keberlanjutan keseimbangan ekosistem alam dan untuk menjaga kesehatan fisik dan psikologis individu dalam masyarakat secara berkelanjutan (Türker MF, 2003).

Di daerah tropis, penanganan eksternalitas hutan membutuhkan langkah di luar ekstraksi sumber daya yang optimal dan pengelolaan hasil hutan untuk mencakup tekanan yang semakin meningkat untuk perubahan penggunaan lahan yang menyertai pembangunan, eksternalitas nasional dan internasional, hak milik yang tidak aman, dan tantangan ekonomi politik. Eksternalitas negatif dari deforestasi hutan tropis sangat besar dan cakupannya global, terutama yang berkaitan dengan emisi karbon dan perubahan iklim, tidak terdokumentasi dengan baik secara empiris ketika teori klasik ekstraksi sumber daya alam dikembangkan pada pertengahan abad ke-20 (Balboni et al., 2023).

3. Tree Cover Loss (TCL)

Menurut *Global Forest Watch* (GFW), *tree cover loss* (TCL) atau hilangnya tutupan hutan didefinisikan sebagai gangguan pengganti tegakan, atau sebagai perubahan dari keadaan hutan menjadi bukan hutan, misalnya tebang habis,

hilangnya tutupan hutan karena kebakaran, badai, dan wabah penyakit tertentu (Egorov et al., 2023). Estimasi tutupan pohon secara global ditentukan melalui tree cover density (TCD) atau kepadatan tutupan pohon dalam peta tutupan pohon dengan standar $TCD = > 30\%$ yang berarti seluruh piksel diatas 30% tutupan kanopi merepresentasikan hutan (Rafanoharana et al., 2023).

Tutupan hutan yang sehat dapat secara bertahap terkikis atau mengalami modifikasi menjadi tipe penggunaan lahan lainnya melalui interaksi terus-menerus antara gangguan yang berhubungan dengan manusia bersama dengan variabel topografi dan iklim (Basak et al., 2022). Dampak perubahan iklim cenderung berinteraksi dengan gangguan antropogenik lainnya, misalnya penebangan selektif dan invasi biologis yang berdampak pada kumpulan kanopi hutan. Gangguan terhadap hutan dapat memperhebat dampak perubahan iklim terhadap keanekaragaman kanopi hutan dan proses ekologi (Patiño & Nakamura, 2022).

4. Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi mengacu pada proses kenaikan kapasitas produksi suatu perekonomian yang diwujudkan dalam bentuk peningkatan pendapatan (Siregar et al., 2021). Pertumbuhan ekonomi dicerminkan melalui meningkatnya pendapatan nasional yaitu Produk Domestik Bruto (PDB) atau Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tingkat kabupaten atau kota (Neldawaty & Dani, 2022; Arifin, 2009). Beberapa faktor yang mampu memengaruhi pertumbuhan ekonomi tidak hanya dari sistem yang tersentralisasi, tetapi juga tingkat pekerja, modal, teknologi, dan kualitas sumber daya manusia (Nawatmi et al., 2020).

Teori pertumbuhan ekonomi awalnya diciptakan oleh Adam Smith dalam teori ekonomi klasik dimana pembahasan mengenai produksi, distribusi, dan konsumsi menjadi masalah utama ekonomi pada era klasik dan pasar diasumsikan berfokus pada kebebasan individu tanpa adanya campur tangan pemerintah. Secara garis besar, pembentukan kegiatan ekonomi dibahas dalam teori klasik. Sementara, teori neo-klasik membawa perkembangan ekonomi yang lebih kompleks seperti meningkatnya berbagai jenis faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi termasuk teknologi dan lingkungan serta pembahasan bagaimana harga, produksi,

distribusi pendapatan terbentuk melalui mekanisme permintaan serta penawaran pasar (Amalia et al., 2022).

5. Lahan Sawah

Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk Lahan mendefinisikan lahan sawah sebagai lahan dengan tanah yang diolah dan dialiri air, dan terdapat aliran air pada beberapa waktu tertentu sehingga terbentuk genangan sebagai tempat menanam padi. Sementara itu menurut Sudrajat (2018), lahan sawah ialah salah satu jenis pemakaian lahan pertanian yang pengolahannya membutuhkan air yang tergenang dan ditujukan bagi pembudidayaan padi sawah pada musim hujan atau tanaman palawija lainnya.

Kementerian Pertanian membagi sawah di Indonesia menjadi dua jenis yaitu sawah irigasi (berpengairan) dan non-irigasi (tidak berpengairan). Perbedaan diantaranya keduanya yakni pada sumber perolehan air dimana lahan sawah irigasi memperoleh air melalui saluran-saluran yang sengaja dibuat dan dipelihara sementara lahan sawah non irigasi memperoleh air melalui hujan, pasang surut air sungai atau air laut, dan reklamasi atau rembesan rawa.

6. Lahan Perkebunan

BPS Indonesia mendefinisikan perkebunan sebagai lahan yang ditanami tanaman perkebunan atau industri, baik yang diusahakan oleh rakyat atau perusahaan perkebunan pada suatu kawasan. UUD No. 39 Tahun 2014 menerangkan bahwa bidang tanah yang digunakan untuk usaha perkebunan merupakan hal yang dimaksud dari lahan perkebunan. Perkebunan di Indonesia terdiri atas perkebunan rakyat dan perkebunan besar. Perkebunan rakyat merupakan suatu usaha budi daya tanaman yang diselenggarakan oleh rakyat dimana sebagian besar panennya dijual dan memiliki cakupan wilayah pengusahaan yang terbatas secara luas. Sementara itu, perkebunan besar merupakan suatu usaha budi daya tanaman yang diselenggarakan oleh badan usaha milik negara (BUMN) atau swasta yang menjual seluruh hasil panen dan memiliki cakupan wilayah pengusahaan yang terbentang luas (Wachjar & Supijatno, 2020).

7. *Foreign Direct Investment (FDI)*

Foreign Direct Investment (FDI) adalah jenis investasi dimana negara tuan rumah memberikan kesempatan investasi kepada negara investor untuk menanamkan modalnya (Fernandez et al., 2020). Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi investasi asing diantaranya kondisi pemerintahan yang baik, seberapa besar ukuran pasar suatu negara, upah karyawan yang lebih rendah, nilai tukar uang, dan kondisi sumber daya alam yang memadai (Mahbub et al., 2022).

FDI memiliki manfaat terhadap negara-negara penerimanya diantaranya membangkitkan investasi lokal dengan menambah investasi domestik melalui koneksi dalam rantai produksi ketika perusahaan asing membeli input buatan dalam negeri atau ketika perusahaan asing memberikan input perantara kepada perusahaan domestik, menambah penyediaan dana untuk investasi sehingga meningkatkan pembentukan modal, dan meningkatkan kemampuan negara tuan rumah untuk mengekspor, meningkatkan penerimaan devisa (Gidiglo et al., 2023). FDI sangat penting terutama bagi negara-negara berkembang karena FDI membantu meningkatkan lapangan pekerjaan serta pembangunan fasilitas bagi negara penerimanya. Karena manfaatnya, berbagai negara berkompetisi untuk menjadi tujuan bagi investor asing (Wijoyo & Cahyono, 2020).

8. *Hubungan Faktor Ekonomi dan Lahan Pertanian terhadap Tree Cover Loss (TCL)*

Pertumbuhan ekonomi diperlukan tidak hanya untuk meningkatkan output dan memenuhi kebutuhan barang dan jasa yang terus meningkat, tetapi juga sangat diperlukan agar mampu meningkatkan taraf hidup serta kualitas hidup masyarakat (Nisa & Handayani, 2021). Pertumbuhan ekonomi dengan pergerakan aktivitas ekonomi yang cepat akan berdampak pada rusaknya serta terdegradasinya lingkungan (Arif & Hardimanto, 2023). Dari penelitian Pang dan Xie (2024) ditemukan bahwa kerusakan terhadap lingkungan karena adanya tekanan terhadap lingkungan akibat pertumbuhan ekonomi yang juga disebut eksternalitas lingkungan dapat terjadi lebih buruk pada wilayah yang memiliki penetapan target ekonomi lebih tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Indriana et al. (2021)

menunjukkan bahwa pertumbuhan PDRB per kapita memiliki pengaruh yang buruk terhadap kualitas lingkungan, termasuk peningkatan alih fungsi hutan menjadi non-hutan.

Menurut teori EKC, negara-negara berkembang (khususnya berpendapatan kapita rendah) cenderung mengalami degradasi lingkungan karena mereka fokus pada kemajuan ekonomi dan pembukaan lapangan kerja namun sering mengabaikan masalah lingkungan sehingga korelasi positif tercipta antara pertumbuhan ekonomi dan perubahan kondisi lingkungan (A'yun et al., 2023). Dari studi Badeeb et al. (2020) diperoleh hasil bahwa semakin tinggi ketergantungan suatu negara terhadap sumber daya alam maka pertumbuhan ekonomi (PDB) akan semakin kuat meningkatkan degradasi lingkungan (CO_2), mempersulit suatu negara sulit untuk mencapai EKC yang menurun karena tingginya ketergantungan terhadap sumber daya alam akan membuat kondisi EKC terus menanjak.

Ketergantungan masyarakat terhadap sumber daya alam menurut Fedele et al. (2021) banyak terjadi di negara berkembang dan negara tropis seperti Kongo, Brazil, dan Indonesia. Berbagai masyarakat di negara berkembang bergantung pada pertanian karena mampu menyediakan makanan, penghasilan, dan pekerjaan sehingga sektor pertanian di beberapa negara berkembang bahkan dapat menguasai hingga 70% lapangan kerja dan berdistribusi terhadap PDB melebihi persentase tenaga kerja (Trentinaglia et al., 2023). Perluasan pertanian komersial dalam skala besar maupun kecil serta perkebunan pohon sejauh ini merupakan pendorong terbesar dari deforestasi (Pacheo et al., 2021). Komoditas penggerak deforestasi dan pertanian ladang berpindah merupakan penyebab terbesar dari *tree cover loss* (TCL) di wilayah tropis. Menurut Curtis et al. (2018), sekitar 64% dan 61% TCL terjadi di Amerika Latin dan Asia Tenggara (khususnya Brazil, Indonesia, dan Malaysia) akibat komoditas penggerak deforestasi yang sebagian besar diakibatkan karena perluasan deforestasi untuk memperluas area pertanian dan masing-masing sekitar 93%, 24%, dan 20% TCL terjadi di Afrika, Amerika Latin, dan Asia Tenggara akibat pertanian ladang berpindah.

Diantara beberapa komoditas besar pertanian, FAO (2022) dalam *Remote Sensing Survey* menyebutkan konversi hutan menjadi perkebunan kelapa sawit menjadi penyebab terbesar deforestasi global mewakili hampir 50% atau setara 86 juta Ha deforestasi global. Ekspansi kelapa sawit dikonfirmasi oleh Parker et al. (2024) sebagai penyebab besar dari hilangnya hutan di Indonesia namun kehilangan tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL) karena pertanian lebih luas dari sekedar perkebunan sawit baru hasil konversi hutan karena kita mungkin tidak memperhitungkan lahan pertanian lain yang gagal, tidak digunakan setelah dibersihkan, dan tertunda seperti fakta bahwa kenyataannya tidak semua hutan yang dibersihkan akan langsung menjadi perkebunan sawit.

Selain menjadi produsen kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia juga merupakan produsen tanaman padi terbesar ke-4 secara global. Namun Zang et al. (2020) menyatakan bahwa penurunan panen beras pada negara produsen beras terbesar di Asia, khususnya Indonesia harus diwaspadai. Beberapa contoh program pemerintah untuk memperluas serta mempertahankan budidaya padi seperti Perluasan Areal Tanam Baru (PATB), Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), dan Cetak Sawah Baru masih menuai banyak masalah entah selama proses berjalannya program, ketidaksesuaian antara ekspektasi dan hasil yang diharapkan, atau masalah lain setelah program selesai dilaksanakan yang berhubungan dengan keberlanjutan sawah padi (Darwis, 2019; Nugraningrum et al., 2022; Saputra et al., 2022). Salah satu program ekspansi padi di Indonesia yakni *Food Estate* yang dilaksanakan tahun 2020 menurut Pangestu dan Habib (2024) dikhawatirkan akan membawa bencana lebih besar terhadap lingkungan karena selain meningkatkan *tree cover loss* (TCL) dan pemanasan global akibat meningkatnya ekosistem lahan gambut yang rusak dan pencemaran udara, terdapat kekhawatiran akan mengulang kegagalan proyek Presiden Suharto karena modal dan teknologi pertanian yang kurang memadai serta meningkatkan lahan pertanian yang gagal dan terlantar akibat rencana dan eksekusi proyek yang kurang matang.

Sektor primer terutama sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan hingga saat ini masih menjadi kontributor besar dalam ekonomi Indonesia. Selain perkebunan yang sebagian besar adalah kelapa sawit, pertambangan, perkebunan kayu *fiber*, dan kayu bulat juga menurut Abood et al. (2015) merupakan bagian dari komoditas

pengendali deforestasi di Indonesia. Pertumbuhan ekonomi sektor primer menurut Antu et al. (2023) baik dalam jangka panjang dan jangka pendek berpengaruh positif dan signifikan penyerapan lapangan kerja di Indonesia. Mayoritas tenaga kerja Indonesia sekitar 28,33% adalah pekerja di sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan pada tahun 2021 dan sekitar 1,10% tenaga kerja Indonesia adalah pekerja di sektor pertambangan dan penggalian sehingga jika digabungkan maka hampir sepertiga masyarakat di Indonesia merupakan tenaga kerja di sektor primer yang dilansir dari Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia periode Agustus 2021 yang diterbitkan BPS Indonesia. Hal ini memperkuat hasil temuan Adila et al. (2021) dimana hasil positif dan signifikan terjadi pada pendapatan perkapita (PDRB Perkapita) dan produksi pertanian terhadap *tree cover loss* (TCL) di Indonesia, lahan pertanian juga positif dalam meningkatkan *tree cover loss* (TCL) di Indonesia, dan menandai kondisi Indonesia yang masih berada pada tahap awal industrialisasi karena masih belum dapat melewati titik balik dari EKC.

Pertumbuhan ekonomi tidak begitu saja menyebabkan *tree cover loss* (TCL) karena terdapat berbagai faktor yang ikut mendukung pertumbuhan ekonomi menjadi penyebab kerusakan hutan termasuk arus masuk FDI. Dari penelitian yang dilakukan Gretener (2023) dengan menggunakan dua indikator yang mampu mencerminkan deforestasi pada negara-negara berkembang yakni *tree cover loss* (TCL) versi *Global Forest Watch* (GFW) dan deforestasi versi FAO, ditemukan bahwa pendapatan per kapita dan FDI berpengaruh terhadap deforestasi. Kedua indikator ini memiliki beberapa kesamaan seperti menggunakan tinggi pohon 5m sebagai klasifikasi, seringkali memiliki kesamaan dalam observasi dan wilayah pengamatan, dan hanya memiliki perbedaan data global sekitar 1%. Dari penelitian Ly-My et al. (2024) juga ditemukan bahwa FDI secara statistik positif dan signifikan terhadap *tree cover loss* (TCL) pada negara-negara berkembang termasuk Indonesia dalam jangka panjang.

Penting bagi suatu negara untuk mampu mengelola lingkungan disamping memanfaatkannya dalam menciptakan pertumbuhan ekonomi. Hal ini karena berbagai sektor ekonomi seperti pertanian, kehutanan, perikanan, pertambangan, dan bahan bakar fosil yang menjadi penyebab penurunan kualitas lingkungan

menurut Reyes-García et al. (2025) tidak hanya menimbulkan kerugian lingkungan secara ekonomi, bahkan dapat juga menimbulkan kerugian yang nilainya tidak dapat dicerminkan oleh harga dan barang yang juga disebut sebagai eksternalitas lingkungan. Dari Leal dan Marques (2022) kita tahu bahwa untuk mencapai fase awal perbaikan lingkungan menurut teori EKC maka peningkatan pertumbuhan ekonomi harus disertai penurunan degradasi lingkungan dan peran pemerintah penting untuk mengimplementasikan regulasi lingkungan sebaik mungkin karena pemerintah yang lemah dalam memitigasi kerusakan lingkungan dapat menjauhkan titik balik EKC ke level pendapatan yang lebih tinggi.

B. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah beberapa penelitian sebelumnya yang menginspirasi terbentuknya penelitian terhadap PDRB Perkapita, Lahan Sawah, Lahan Perkebunan, dan FDI terhadap *Tree Cover Loss* (TCL) sebagai proksi dari deforestasi pada 6 kepulauan besar di Indonesia.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

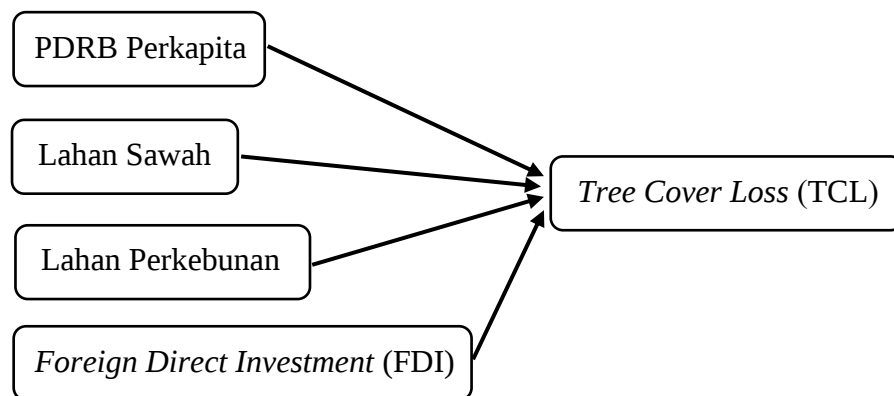
No	Penulis	Judul	Alat Analisis	Hasil
1	Dara Adilaa, Nunung Nuryarto, dan Mandar Oak (2021)	<i>The Environmental Kuznets Curve for Deforestation in Indonesia</i>	Variabel : <i>Tree Cover Loss</i> , PDRB Perkapita, Pertumbuhan penduduk, Produksi Kayu Bulat, Area lahan pertanian, Produksi Pertanian, Produksi Kelapa Sawit, Produksi Kopi, Produksi Kelapa, Produksi Karet, dan Produksi kakao Analisis data panel GLS (<i>Generalized Least Square</i>)	Model pertama menunjukkan bahwa PDB, produksi pertanian, dan produksi kayu bulat menunjukan hasil yang signifikan terhadap deforestasi. Sementara model kedua menunjukkan bahwa PDB, produksi kayu bulat, produksi kelapa sawit, dan produksi karet berpengaruh signifikan terhadap deforestasi. Hal ini menunjukkan pengaruh buruk sektor kehutanan terhadap deforestasi di Indonesia.
2	Annisa Rahma Febriyanti, Ririn Tri Ratnasari, & Akhmad	<i>The Effect of Economic Growth, Agricultural Land, and Trade Openness Moderated by</i>	Variabel : Laju Deforestasi, PDB Perkapita, Lahan Pertanian, Keterbukaan	Pertumbuhan ekonomi dan lahan pertanian berpengaruh signifikan terhadap laju deforestasi, mengkonfirmasi kebenaran Teori Kuznets. Sementara

	Kusuma Wardhana (2022)	<i>Population Density on Deforestation in OIC Countries</i>	Perdagangan, dan Kepadatan Penduduk Analisis data panel <i>Moderation Regression Analysis</i> (MRA)	keterbukaan perdagangan dan kepadatan penduduk tidak berpengaruh yang signifikan terhadap deforestasi, hal ini menunjukkan bahwa permasalahan deforestasi disebabkan oleh aktivitas perekonomian tertutup atau aktivitas komunitas domestik suatu negara.
3	Bo Pieter Johannes Andréa, Andres Chamorro, Phoebe Spencera, Eric Koomenb, Harun Dogo (2019)	<i>Revisiting the relation between economic growth and the environment; a global assessment of deforestation, pollution and carbon emission</i>	Variabel : <i>Tree Cover Loss</i> , Urban PM _{2.5} , CO ₂ PDB Perkapita, Kepadatan Penduduk, Tingkat Gizi Buruk, Tingkat penduduk miskin berpendapatan 1.90\$, Persen dari PDB Manufaktur, Persen dari PDB Jasa, Persen penduduk kota, dan Persen penduduk pendapatan 40% terbawah Analisis data panel non-parametrik <i>Kernel Regularized Least Square</i> (KRLS)	Hasil menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara kemiskinan dan ketimpangan pendapatan dengan PM _{2.5} yang lebih tinggi, deforestasi yang lebih tinggi, dan CO ₂ yang lebih rendah; PDB sektor pertanian berkorelasi dengan deforestasi; kepadatan penduduk berkorelasi dengan polusi; dan PDB manufaktur berkorelasi dengan peningkatan CO ₂ .
4	I Wayan Gede Mandyasa (2018)	<i>Deforestation and The Forest Moratorium Policy in Indonesia</i>	Variabel : Deforestasi Netto, Wilayah Konsesi Hutan, FDI, PDRB Perkapita, Angka Partisipasi Sekolah, Pertumbuhan Populasi, Kebakaran Hutan, Implementasi Moratorium Hutan Analisis data panel <i>Ordinary Least Square</i> (OLS)	Konsesi hutan, FDI sektor primer, pertumbuhan penduduk, dan insiden kebakaran hutan berpengaruh positif terhadap deforestasi baik pada tingkat regional maupun nasional seperti prediksi awal. Sementara angka partisipasi sekolah signifikan mempengaruhi berkurangnya deforestasi dan PDRB Perkapita justru menunjukan tanda negatif.

5	Arif Hidayat (2019)	Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Deforestasi di Indonesia Menggunakan Pendekatan <i>Generalized Method of Moments</i>	Variabel : Rasio deforestasi, PDRB Perkapita, Kepadatan Penduduk, PMA, PMDN, <i>Dummy</i> Ekspor Kayu Bulat, dan <i>Dummy</i> Moratorium Analisis data panel <i>Generalized Method of Moments</i> (GMM)	Pertumbuhan ekonomi berpengaruh positif dan signifikan terhadap deforestasi baik jangka pendek jangka panjang. Sementara itu, kepadatan penduduk tidak signifikan mempengaruhi deforestasi, penanaman modal asing berpengaruh negatif signifikan dan penanaman modal dalam negeri berpengaruh positif signifikan terhadap deforestasi
6	Radite Teguh Handalani (2019)	Determinan Deforestasi Negara-Negara di Kawasan Asia Tenggara Periode 2008-2015	Variabel : Luas Area Hutan, PDB, PDB Per Kapita, Pendapatan Perkapita, Pertumbuhan Ekonomi, FDI, Inflasi, HDI, Penduduk, Pengangguran, GEI, Rasio Hutang Pemerintah terhadap PDB, <i>CPI</i>, <i>Voice and Accountability</i> (VA), <i>Control of Corruption</i> (CC), serta Area Pertanian dan Perkebunan, Analisis data panel FEM (<i>Fixed Effect Model</i>)	Ditemukan bahwa melalui 15 variabel yang diteliti terdapat 6 (enam) variabel yang signifikan menyokong berubahnya luas areal hutan dan potensi deforestasi, terdapat 3 (tiga) variabel yang pengaruhnya signifikan serta memiliki arah positif yang mana dapat mengindikasikan peningkatan luas hutan apabila terjadi peningkatan, dan 3 (tiga) variabel yang memiliki pengaruh signifikan pada berubahnya luas area hutan di kawasan Asia Tenggara tetapi arahnya negatif yang mana jika terjadi peningkatan dapat meningkatkan deforestasi.
7	Andi Kustanto (2021)	<i>Does Trade Openness Cause Deforestation? A Case Study from Indonesia</i>	Variabel : Area Tutupan Hutan, Ekonomi Terbuka, PDRB, Kopi, Kelapa, Sawit, Karet, Hutan, Industri, Populasi, Kepadatan Penduduk, Harga, Institusi	Hasil estimasi model membuktikan bahwa keterbukaan perdagangan, pertumbuhan ekonomi, dan kegiatan penebangan dan konversi hutan masing-masing berkontribusi terhadap perubahan di tutupan hutan. Apabila harga komoditas naik, maka dapat berpengaruh pada turunnya tutupan hutan. Juga, meningkat populasi dan kepadatannya

			Analisis data panel GLS (<i>General Least Square</i>)	mengalami penurunan tutupan hutan karena keterbatasan lahan pada luar kawasan hutan.
8	B.A. Ajanaku, A.R. Collins (2021)	<i>Economic growth and deforestation in African countries: Is the environmental Kuznets curve hypothesis applicable?</i>	Variabel: Perubahan tutupan hutan, PDB, Indeks produksi pertanian, Kepadatan penduduk, Politik, Biomass, Populasi desa, Perdagangan produk hutan <i>Unit Root Test</i>, GMM (<i>Generalized Method of Moments</i>), dan Kausalitas	Hasil empiris Panel GMM mengkonfirmasibahwa hipotesis EKC valid untuk deforestasi di Afrika dengan titik balik diperkirakan US \$3000. Temuan non-kausalitas panel heterogen menunjukkan bahwa Afrika dapat mencegah dan membalikkan deforestasi melalui kebijakan penggunaan lahan dan perdagangan produk hutan yang tepat, dan konsekuensi dari kebijakan ini tidak akan berdampak pada pertumbuhan ekonomi mereka.

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.3. Kerangka Pemikiran

D. Hipotesis

Melalui teori dan berbagai hasil penelitian sebelumnya, maka hipotesis yang diutarakan pada penelitian ini yakni:

- a. Diduga PDRB Perkapita berpengaruh positif terhadap *Tree Cover Loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia
- b. Diduga lahan sawah berpengaruh positif terhadap *Tree Cover Loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia
- c. Diduga lahan perkebunan berpengaruh positif terhadap *Tree Cover Loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia
- d. Diduga FDI berpengaruh positif terhadap *Tree Cover Loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia
- e. Diduga PDRB Perkapita, lahan sawah, lahan perkebunan, dan FDI berpengaruh positif terhadap *Tree Cover Loss* (TCL) pada 6 kepulauan di Indonesia

III. METODE PENELITIAN

A. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan jenis penelitian kuantitatif melalui pendekatan deskriptif. Penelitian kuantitatif dapat didefinisikan sebagai suatu jenis penelitian yang bersifat sistematis dan terstruktur dengan tahapan yang jelas, bertujuan untuk menjelaskan atau menggambarkan suatu fenomena sosial yang ada (Arioen et al., 2023). Penelitian kuantitatif adalah ilmu yang berkaitan dengan prosedur (metode) data pengumpulan, analisis data dan interpretasi hasil analisis agar dapat memperoleh informasi dan mampu menarik kesimpulan serta membuat keputusan (Solimun et al., 2020). Penelitian ini menggunakan *Tree Cover Loss* sebagai variabel terikat (Y) kemudian PDRB Perkapita Harga Konstan 2010, luas lahan sawah, luas lahan perkebunan, dan FDI (*Foreign Direct Investment*) sebagai variabel bebas (X). Ruang lingkup yang digunakan pada penelitian ini adalah 6 kepulauan di Indonesia dalam kurun tahun 2010 hingga 2021. Data penelitian terhadap 6 kepulauan di Indonesia berasal dari olahan data terhadap 33 provinsi di Indonesia. Provinsi yang diambil dalam penelitian adalah sebanyak 33 mengikuti jumlah provinsi di Indonesia pada tahun awal penelitian yakni tahun 2010.

B. Jenis Dan Sumber Data

Penelitian ini merupakan penelitian jenis data sekunder. Data sekunder didefinisikan sebagai data yang digunakan untuk tujuan yang berbeda-beda tergantung tujuan pengumpulan data tersebut (Näher et al., 2023). Data sekunder didapatkan atau diperoleh oleh orang yang meneliti berbagai sumber yang sudah tersedia yang digunakan guna dukungan data primer yang telah diperoleh dari bahan pustaka, literatur, penelitian terdahulu, buku, dan sumber lainnya (Iqbal Hasan, 2002). Untuk data yang dianalisis merupakan data panel yang mana

merupakan gabungan dari data deret waktu (*time series*) selama 11 tahun yaitu dari tahun 2011 sampai 2021 dan data silang (*cross section*) meliputi 32 provinsi di Indonesia. Sumber perolehan data sekunder dan data pendukung yang digunakan pada penelitian ini adalah *Global Forest Watch*, BPS (Badan Pusat Statistik) meliputi perolehan data secara online maupun yang terdapat pada Statistik Indonesia, artikel jurnal ilmiah, referensi cetak, dan internet guna mempermudah penyusunan dan penyajian penelitian ini. Aplikasi perangkat lunak yang diperlukan guna pengolahan data penelitian terdiri atas *Microsoft Excel 2019* dan *Eviews 12*.

Tabel 3.1 Data, Simbol, Satuan dan Sumber Data

Variabel	Simbol	Satuan	Sumber Data
<i>Tree Cover Loss</i>	TCL	Ha	<i>Global Forest Watch</i>
Produk Domestik Regional Bruto Perkapita	PDRBK	Ribu Rp	BPS Indonesia
Lahan Sawah	LSWH	Ha	Kementerian Pertanian
Lahan Perkebunan	LPKBN	Ha	Kementerian Pertanian
FDI (<i>Foreign Direct Investment</i>)	FDI	Juta US	BPS Indonesia

C. Definisi Operasional Variabel

1. *Tree Cover Loss*

Tree Cover Loss atau tutupan pohon yang hilang merupakan hilangnya tutupan pohon secara keseluruhan baik akibat manusia dan faktor alam. Tutupan pohon didefinisikan sebagai vegetasi kayu dengan ketinggian minimal 5 m dan tutupan kanopi minimal 30 persen pada resolusi 30 m. Tutupan kanopi sebesar 30% merupakan jumlah minimal yang dibutuhkan untuk mendukung keanekaragaman hayati. Data mengenai *Tree Cover Loss* pada 6 kepulauan di Indonesia diolah dari data pada 33 provinsi di Indonesia yang diperoleh dari *Global Forest Watch*.

2. Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Perkapita

PDRB adalah total nilai tambah bruto yang dihasilkan dari sejumlah sektor perekonomian pada suatu daerah atau total hasil seluruh nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan ekonomi dalam suatu wilayah. Sementara PDRB Perkapita adalah total nilai tambah bruto dari seluruh sektor perekonomian suatu daerah yang dibagi dengan jumlah penduduk suatu daerah. Data PDRB Perkapita yang digunakan ialah rata-rata PDRB Perkapita pada 6 kepulauan di

Indonesia yang diolah dari data pada 33 provinsi di Indonesia atas dasar harga konstan yang dinyatakan dalam satuan ribu rupiah diperoleh dari BPS Indonesia.

3. Lahan Sawah

Lahan sawah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan total dari luas lahan sawah irigasi dan non irigasi pada 6 kepulauan di Indonesia selama tahun 2010-2019 dan tren data luas lahan sawah tahun 2020-2021 pada 33 provinsi di Indonesia yang dinyatakan dalam satuan hektar (Ha) yang diperoleh dari Kementerian Pertanian.

4. Lahan Perkebunan

Lahan perkebunan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan total dari luas areal tanaman perkebunan pada 8 tanaman perkebunan unggulan nasional menurut BPS Indonesia diantaranya kelapa sawit, kelapa, karet, kopi, kakao, tebu, teh, dan tembakau pada 6 kepulauan di Indonesia yang diolah dari data pada 33 provinsi di Indonesia yang dinyatakan dalam satuan hektar (Ha) yang diperoleh dari Kementerian Pertanian.

5. *Foreign Direct Investment*

Foreign Direct Investment (FDI) merupakan penanaman modal dari investor suatu negara kepada negara lain. FDI atau yang lebih dikenal di Indonesia dengan Penanaman Modal Asing (PMA) merupakan aliran arus modal yang berasal dari luar negeri yang mengalir ke sektor swasta baik yang melalui investasi langsung maupun investasi tidak langsung berbentuk portofolio. Data mengenai FDI pada 6 kepulauan di Indonesia yang diolah dari data pada 33 provinsi di Indonesia merupakan gabungan dari realisasi penanaman modal asing untuk tujuan proyek dan investasi yang dinyatakan dalam satuan Juta US dan diperoleh dari BPS Indonesia.

D. Model Analisis Regresi Data Panel

Spesifikasi model analisis yang digunakan dalam penelitian ini dirumuskan dengan formulasi sebagai berikut:

$$\ln TCL_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln PDRBK_{it} + \beta_2 \ln LSWH_{it} + \beta_3 \ln LPKBN_{it} + \beta_4 \ln FDI_{it} + \varepsilon$$

Keterangan:

ln	= Logaritma natural
TCL	= <i>Tree Cover Loss</i> (Ha)
<i>i</i>	= Kepulauan
<i>t</i>	= Periode Tahun
β_0	= Konstanta
$\beta_{1,2,3,4}$	= Koefisien regresi
PDRBK	= Produk Domestik Regional Bruto Perkapita (Ribu Rp)
LSWH	= Lahan Sawah (Ha)
LPKBN	= Lahan Perkebunan (Ha)
FDI	= <i>Foreign Direct Investment</i> (Juta US)
ε	= Residual (<i>error term</i>)

E. Metode Analisis

Pelaksanaan dari penelitian menggunakan metode kuantitatif dalam penelitian ini sebagai metode analisis penelitiannya. Penelitian kuantitatif merupakan suatu metode pendekatan yang secara pokok menggunakan postpositivist dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, seperti berkorelasi sebab akibat, reduksi kepada variabel, dan hipotesis yang mana hal tersebut menggunakan strategi penelitian seperti survei dan eksperimen yang memerlukan data statistik (Sugiyono, 2013).

1. Analisis Regresi Data Panel

Data panel didefinisikan sebagai gabungan antara data deret waktu (*time series*) dan data silang (*cross section*). Data deret waktu didefinisikan sebagai jenis data yang berisi ragam variabel yang diperoleh secara berturut-turut dalam rentang waktu

tertentu. Sementara data silang dianggap sebagai jenis data yang berisi ragam variabel yang diperoleh pada sekumpulan individu atau kategori pada target waktu tertentu (Rosadi, 2006). Berbagai kelebihan dari pelaksanaan penelitian dengan metode data panel yaitu: (1). Ukuran *degree of freedom* yang lebih besar melalui penggunaan data deret waktu dan data silang yang mampu menyajikan data yang lebih lengkap; (2). Mampu mengatasi timbulnya masalah akibat variabel yang dihilangkan (*omitted-variable*) melalui kombinasi kumpulan informasi data deret waktu dan data silang (Widarjono, 2018).

Regresi panel data dapat dilakukan dengan tiga model regresi data panel diantaranya *Pooled Least Square/ Common Effect* (PLS), *Fixed Effect Model* (FEM) dan *Random Effect Model* (REM). Basuki & Prawoto (2017) menuturkan bahwa penjelasan dari ketiga model tersebut ialah sebagai berikut.

a. Metode *Common Effect Model* (CEM)

Common Effect Model merupakan metode model data panel yang amat sederhana karena merupakan gabungan dari data deret waktu dan data silang kemudian diestimasi bersama model kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square*). Dimensi waktu serta individu tidak diperhatikan karena asumsinya adalah bahwa perilaku data variabel tidak berubah selama periode waktu sehingga tidak terdapat perbedaan model atau persamaan diantara *Common Effect Model* dengan regresi data panel berikut.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

Y_{it}	= Variabel <i>dependent</i> individu ke-i, periode waktu ke-t
X_{1it} dan X_{2it}	= Variabel <i>independent</i> individu ke-i, periode waktu ke-t
β_0	= Konstanta (<i>intercept</i>)
β_1 dan β_2	= Koefisien regresi
ε_{it}	= Residual (<i>error term</i>)

b. Metode *Fixed Effect Models* (FEM)

Perbedaan antarindividu dalam model ini diasumsikan dapat diakomodasi dari perbedaan intersepnya. Model ini juga mengasumsikan intersep antar waktu dalam time series adalah sama dan koefisien regresi (slope) tetap antar individu dan waktu (Widarjono, 2018). Adanya perbedaan antar intersep tiap variabel menyebabkan penggunaan teknik *dummy variable* dalam mengestimasi data panel *model fixed effect* menangkap perbedaan intersep antar variabel. Karena adanya penggunaan *dummy variable*, model estimasi ini juga disebut teknik *Least Square Dummy Variable* (LSDV). Selain diaplikasikan untuk efek tiap individu, LSDV juga dapat mengakomodasi efek waktu yang bersifat sistemik, melalui penambahan variabel *dummy waktu* di dalam model.

Persamaan Fixed Effect Model dapat dijabarkan sebagai berikut.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_n X_{nit} + \alpha_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 D_{1it} + \beta_4 D_{2it} + \beta_n D_{nit} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

Y_{it}	= Variabel <i>dependent</i> individu ke-i, periode waktu ke-t
X_{1it} dan X_{2it}	= Variabel <i>independent</i> individu ke-i, periode waktu ke-t
$D_1, D_2, D_3 \dots D_n$	= Variabel <i>dummy</i>
β_0	= Konstanta (<i>intercept</i>)
$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots$	= Koefisien regresi
ε_{it}	= Residual (<i>error term</i>)
α_{it}	= efek konstan periode waktu (t) pada unit cross section (i)

c. Metode *Random Effect Model* (REM)

Model ini dianggap dapat mengatasi berkurangnya *degree of freedom* akibat penggunaan *dummy variable* dengan melakukan estimasi data panel dimana variabel gangguan (*error terms*) mungkin saling berkaitan antar waktu dan antar individu sehingga disebut model ini juga disebut dengan *Error Component Model* (ECM). Intersep antar variabel dianggap juga sebagai random atau stokastik. Model ini juga memiliki keuntungan yakni mampu mengatasi heteroskedastisitas. Metode yang cocok guna mengakomodasi *Random Effect Model* adalah *Generalized Least*

Square (GLS), dengan asumsi komponen error bersifat homokedastis juga tidak terdapat gejala korelasi data silang. Secara umum model REM dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_n X_{n\ it} + e_{it}$$

$$Y_{it} = \alpha + \beta_n X_{n\ it} + (e_{it} + \mu_i)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \mu_{it}$$

Sementara untuk mereka yang mempunyai nilai rerata yang sama untuk konstanta (β_0) dan perbedaan individual serta nilai konstanta setiap individu akan direfleksikan dalam error term (μ_i), maka:

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_0 X_{1it} + \beta_0 X_{2it} + \varepsilon_i + \mu_{it}$$

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_0 X_{1it} + \beta_0 X_{2it} + w_{it}$$

Keterangan:

Y_{it}	= Variabel <i>dependent</i> individu ke-i, periode waktu ke-t
X_{1it} dan X_{2it}	= Variabel <i>independent</i> individu ke-i, periode waktu ke-t
β_0	= Konstanta (<i>intercept</i>)
$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots$	= Koefisien regresi
ε_{it}	= Residual (<i>error term</i>)
α_{it}	= efek konstan periode waktu (t) pada unit cross section (i)

2. Langkah Penentuan Model Panel

a. Uji Chow

Tujuan dari Uji Chow ialah mencari tahu apakah teknik regresi panel dilaksanakan menggunakan *Common Effect Model* (CEM) dengan *Fixed Effect Model* (FEM) dengan melihat *residual sum squares*. Hasil uji Chow yang ada lalu dibandingkan dengan F-tabel yaitu α sebesar 5%. Jika F-tabel lebih kecil dari nilai α maka H_0 ditolak. Sementara jika F-tabel lebih besar dari nilai α maka H_0 diterima. Hipotesis untuk melakukan perbandingan ialah sebagai berikut:

H_0 = Menerima *Common Effect Model* (CEM), apabila $P\text{-value} > \alpha = 5\%$

H_a = Menerima *Fixed Effect Model* (FEM), apabila $P\text{-value} < \alpha = 5\%$

b. Uji Hausman

Tujuan dari Uji Hausman yaitu guna memilih model antara *Fixed Effect Model* atau *Random Effect Model* yang akan digunakan. Dasar dari Uji Hausman terletak pada heterogenitas antarindividu dan korelasinya dengan variabel bebas. Statistik uji Hausman mengikuti distribusi statistik Chi Square dengan derajat kebebasan (*degree of freedom*) sebanyak k dimana k merupakan jumlah variabel terikat. Hipotesis yang sesuai dengan Uji Hausman yakni:

H_0 = memilih *random effect* apabila nilai Hausman $<$ nilai *Chi square* (χ^2)

H_a = memilih *fixed effect* apabila nilai Hausman $>$ nilai *Chi square* (χ^2)

Jika hipotesis nol diterima berarti tidak ditemukan korelasi antara variabel penjelas dengan efek individu atau dengan kata lain *random effects model* dapat dipilih guna meraih hasil estimator yang lebih efisien. Sebaliknya jika hipotesis nol ditolak berarti *random effects model* tidak dapat dipilih dikarenakan *random effects model* dapat menghasilkan estimator yang bias dan tidak konsisten dalam kondisi ini.

c. Uji Lagrange Multiplier (LM)

Tujuan dari uji *Lagrange Multiplier* yaitu guna mengetahui apakah model *random effect model* lebih baik daripada metode *common effect model*. Hipotesis pada Uji LM diantaranya:

H_0 = memilih *random effect* apabila nilai LM $>$ nilai *Chi square* (χ^2)

H_a = memilih *common effect* apabila nilai LM $<$ nilai *Chi square* (χ^2)

3. Pengujian Asumsi Klasik

Pengujian asumsi klasik menurut Sugiyanto et al. (2022) wajib dilakukan sebagai persyaratan statistik yang harus terpenuhi dalam analisis regresi agar model regresi tidak bersifat bias dan parameternya bersifat BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*). Terdapat empat pengujian yang harus dilakukan dalam pengujian

asumsi klasik yakni terhadap normalitas, autokorelasi, heteroskedastisitas, dan multikolinearitas.

a. Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas menurut Purba et al. (2021) adalah untuk menentukan validitas suatu data dalam uji asumsi klasik dengan melihat apakah data telah berdistribusi normal. Model regresi yang baik ialah mempunyai distribusi data normal atau mendekati normal. Untuk menguji normalitas data menggunakan program eviews, maka nilai Jarque-Bera (JB) dibandingkan dengan nilai Chi Square table (χ^2 -tabel).

Hipotesis yang digunakan dalam Uji Normalitas ialah sebagai berikut.

$H_0 : \beta_1 = 0$ {data berdistribusi normal}

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ {data tidak berdistribusi normal}

Dua kemungkinan pengambilan kesimpulan melalui nilai probabilitas, yaitu:

Jika nilai probabilitas $> 0,05$ maka berdistribusi normal

Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujiannya adalah :

H_0 ditolak dan H_a diterima, jika $P \text{ value} < P \text{ tabel}$

H_0 diterima dan H_a ditolak, jika $P \text{ value} > P \text{ table}$

b. Uji Heteroskedastisitas

Tujuan dari uji heteroskedastisitas menurut Dali (2019) dalam Nafiudin et al. (2021) yakni untuk menguji apakah dalam model regresi terdeteksi ketidaksamaan varians dari residual suatu pengamatan ke pengamatan lainnya. Apabila varians dari suatu pengamatan ke pengamatan yang lain sama maka syarat pemenuhan regresi telah terpenuhi karena bersifat homokedastisitas. Deteksi heteroskedastisitas dapat dilaksanakan melalui Uji Glejser yang meregresikan nilai mutlakny.

Mengenai hipotesis yang digunakan untuk menyimpulkan Uji *Glesjer* diantaranya:

$H_0 : \beta_1 = 0$ {tidak terdapat masalah heteroskedastisitas}

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ {terdapat masalah heteroskedastisitas}

Pengambilan kesimpulan uji *Glejser* menggunakan acuan sebagai berikut :

- Apabila nilai probabilitas $> 0,05$ maka menolak H_0 , artinya terdapat masalah heteroskedastisitas.
- Apabila nilai probabilitas $< 0,05$ maka menerima H_0 , artinya tidak terdapat masalah heteroskedastisitas.

c. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi menurut Rodliyah (2021) dilakukan untuk menemukan apakah suatu periode t dengan periode sebelumnya $(t-1)$ memiliki korelasi berdasarkan pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Guna mendeteksi keberadaan autokorelasi, terdapat berbagai hal yang mesti diperhatikan sebagai berikut:

- a. Memperhatikan berbagai nilai elemen estimasi seperti R^2 dan F statistik terutama *Durbin Watson* Statistik. Nilai DW Statistik yang relatif kecil yaitu diantara 0 dan d_L merupakan pertanda kemungkinan terjadinya gejala autokorelasi.
- b. Penggunaan uji LM metode *Bruesch-Godfrey* yang didasarkan pada F statistik serta $Obs \cdot R\text{-Squared}$. Apabila Prob. Chi-Square dari $Obs \cdot R\text{-Squared}$ lebih dari tingkat kepercayaan ($\alpha = 5\%$), maka H_0 diterima yang membuktikan tidak ada masalah otokorelasi.

d. Uji Multikolinieritas

Menurut Syariffudin dan Saudi (2022), uji multikolinieritas dilakukan untuk menguji apakah pada model regresi terdapat korelasi yang tinggi atau sempurna antar variabel bebas. Model regresi yang baik semestinya tidak mengalami korelasi antar variabel bebas. Acuan yang digunakan guna mendeteksi keberadaan multikolinearitas pada regresi ialah sebagai berikut:

- Apabila nilai koefisien kolerasi (R^2) $> 0,80$ maka terdapat multikolinearitas.
- Apabila nilai koefisien kolerasi (R^2) $< 0,80$ maka tidak terdapat masalah multikolinearitas.

4. Pengujian Hipotesis

a. Uji Koefisien Regresi Secara Individual (Uji t)

Uji T atau uji signifikansi parameter individu dapat memperlihatkan seberapa besar pengaruh masing-masing variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) (Murniati et al., 2013). Keputusan untuk menolak H_0 ditentukan berdasarkan perolehan nilai uji statistik data. Dalam menguji data sampel menggunakan uji t pada hipotesis penelitian terdapat masalah pemilihan tergantung pemilihan untuk uji data terhadap satu sisi dengan arah positif. Hipotesis penelitian menggunakan uji t adalah sebagai berikut.

H_0 : Apabila $\beta_0 \leq 0$

H_a : Apabila $\beta_0 > 0$

Hasil keputusan dari uji t untuk menerima atau menolak H_0 didapatkan melalui perbandingan nilai t hitung dengan nilai t tabel berikut:

- Nilai $P\text{-value} < \alpha$ ($\alpha = 5\%$) maka H_0 ditolak, H_a diterima
- Nilai $P\text{-value} > \alpha$ ($\alpha = 5\%$) maka H_0 diterima, H_a ditolak

Jika keputusannya ialah menolak H_0 atau menerima H_a berarti variabel bebas secara statistik signifikan memengaruhi variabel terikat. Namun, jika hipotesis nol (H_0) diterima maka variabel bebas secara statistik tidak signifikan memengaruhi variabel terikat.

Hipotesis yang akan diuji t dalam penelitian ini terdiri atas :

a) PDRB Perkapita terhadap *Tree Cover Loss*

H_0 : $\beta_1 \leq 0$ (PDRB Perkapita tidak berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

H_a : $\beta_1 > 0$ (PDRB Perkapita berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

b) Lahan Sawah terhadap *Tree Cover Loss*

$H_0: \beta_2 \leq 0$ (Lahan sawah tidak berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

$H_a: \beta_2 > 0$ (Lahan sawah berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

c) Lahan Perkebunan terhadap Luas Hutan

$H_0: \beta_3 \leq 0$ (Lahan perkebunan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

$H_a: \beta_3 > 0$ (Lahan perkebunan berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

d) FDI terhadap *Tree Cover Loss*

$H_0: \beta_4 \leq 0$ (FDI tidak berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

$H_a: \beta_4 > 0$ (FDI berpengaruh secara signifikan terhadap *Tree Cover Loss*)

Setelah ditentukan signifikan atau tidaknya, pengaruh positif atau negatif dari variabel ditentukan dengan melihat positif atau negatifnya angka koefisien korelasi sehingga dapat ditarik kesimpulan dengan ketentuan sebagai berikut.

- Jika H_0 diterima dan koefisien korelasi memiliki arah positif maka variabel bebas berpengaruh positif namun tidak signifikan terhadap variabel terikat.
- Jika H_0 diterima dan koefisien korelasi memiliki arah negatif maka variabel bebas berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap variabel terikat.
- Jika H_a diterima dan koefisien korelasi memiliki arah positif maka variabel bebas berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel terikat.
- Jika H_a diterima dan koefisien korelasi memiliki arah negatif maka variabel bebas berpengaruh negatif namun signifikan terhadap variabel terikat.

b. Uji Signifikasi Simultan (Uji F)

Uji F menurut Ghozali (2018) dalam Chabachib & Abdurahman (2020) merupakan uji yang dapat memperlihatkan apakah seluruh variabel terikat dalam model regresi memiliki pengaruh terhadap variabel terikat secara bersamaan. Uji F atau uji signifikasi model menguji signifikan tidaknya model regresi yang digunakan. Hasil keputusan dari uji F untuk menerima atau menolak H_0 didapatkan melalui perbandingan F-Tabel dengan nilai F-Hitung melalui hipotesis berikut:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ – Tidak ada autokorelasi

$H_a : H_0$ tidak benar / tidak semua $\beta_k = 0$ – Ada autokorelasi

Pengambilan kesimpulan uji *Glejser* menggunakan acuan sebagai berikut :

- Nilai F-Hitung > Nilai F-Tabel maka H_0 ditolak, H_a diterima
- Nilai F-Hitung < Nilai F-Tabel maka H_0 diterima, H_a ditolak

5. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Perolehan dan penggunaan koefisien determinasi (R^2) menurut Duryadi (2021) dilakukan untuk mengetahui besaran pengaruh variabel bebas dalam menerangkan variabel terikat pada suatu model regresi. Nilai R^2 berkisar antara $0 < R^2 < 1$. Jika R^2 semakin besar, maka semakin besar keterkaitan antara variabel terikat dengan satu atau banyak variabel bebas.

Untuk kesimpulan yang dapat diambil sesuai nilai R^2 diantaranya:

- a) Apabila Nilai R^2 semakin mendekati nol maka kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan berbagai variabel terikat sangat terbatas.
- b) Apabila R^2 semakin mendekati satu maka variabel bebas memberikan hampir seluruh informasi guna memprediksi variasi variabel terikat.

6. Efek Individu atau *Individual Effect*

Individual effect adalah nilai individu dari setiap *cross-section* yang diperoleh atas *fixed effect model* (FEM). Formulasi dari *individual effect* yakni:

$$C_i = C + \beta$$

Keterangan:

C_i = *Individual Effect*

C = konstanta

β = koefisien dari masing-masing negara

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil terhadap pengolahan data penelitian, dapat ditarik kesimpulan diantaranya:
 - $\ln_PDRBK$ berpengaruh positif dan signifikan terhadap $\ln_TCL$ sehingga dapat diartikan bahwa peningkatan terhadap PDRB Perkapita terbukti dapat mempengaruhi peningkatan deforestasi di Indonesia melalui peningkatan kehilangan tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL).
 - $\ln_LSWH$ berpengaruh positif dan signifikan terhadap $\ln_TCL$ sehingga dapat diartikan bahwa peningkatan terhadap lahan sawah terbukti dapat mempengaruhi peningkatan di Indonesia melalui peningkatan kehilangan tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL).
 - $\ln_PKBN$ berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap $\ln_TCL$ sehingga dapat diartikan bahwa peningkatan terhadap lahan perkebunan tidak terbukti memiliki pengaruh dalam peningkatan kehilangan tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL) yang mana menjadi proksi dari deforestasi di Indonesia.
 - $\ln_FDI$ berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap $\ln_TCL$ sehingga dapat diartikan bahwa peningkatan terhadap *foreign direct investment* (FDI) tidak terbukti memiliki pengaruh dalam peningkatan kehilangan tutupan pohon atau *tree cover loss* (TCL) yang mana menjadi proksi dari deforestasi di Indonesia.
 - Variabel dari PDRB Perkapita ($\ln_PDRBK$), lahan sawah ($\ln_LSWH$), lahan perkebunan ($\ln_PKBN$), dan *foreign direct investment* ($\ln_FDI$) secara

bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan *tree loss cover* (ln_TCL) di Indonesia.

B. SARAN

Saran yang disampaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengurangi pengaruh PDRB Perkapita sebagai penyebab TCL di Indonesia, pemerintah perlu meningkatkan kemudahan akses dan fasilitas pendidikan yang layak untuk menurunkan ketimpangan pendidikan antara masyarakat mampu dan kurang mampu seperti melalui peningkatan sekolah gratis dan beasiswa atau bantuan pendidikan. Tingkat pendidikan yang layak tidak hanya memperluas peluang untuk mendapatkan pekerjaan yang layak dan kehidupan yang lebih baik, tingkat pendidikan juga berpengaruh terhadap pola berpikir terkait pilihan dan tindakan individu dapat mempengaruhi lingkungan.
2. Permasalahan lahan sawah di Indonesia cukup kompleks namun meningkatkan motivasi masyarakat untuk menjadi petani serta lebih peduli terhadap masalah pada lahan sawah dapat menjadi poin penting dalam mencegah peningkatan pembukaan lahan sawah baru akibat maraknya alihfungsi sawah. Pengadaan insentif, peningkatan dan pemerataan pelatihan, serta peningkatan bantuan fasilitas penopang produktivitas sawah dibutuhkan untuk meningkatkan motivasi masyarakat untuk mendukung produksi pangan dalam negeri. Seiring dengan banyaknya kasus lahan sawah baru yang bermasalah, pemerintah harus lebih berhati-hati dalam menentukan lahan yang baik untuk dijadikan sawah baru dan diharapkan untuk lebih aktif dalam memantau dan mengatasi berbagai lahan sawah untuk meningkatkan produksi serta mempertahankan sawah dalam jangka panjang.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan variabel serta menghubungkan faktor lain yang memiliki isu lebih relevan serta sesuai dengan topik permasalahan terkini yang diduga menjadi penyebab *tree cover loss* (TCL) di Indonesia khususnya yang berhubungan dengan isu politik atau faktor peran pemerintah dalam mengelola sumber daya alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abood, S. A., Lee, J. S. H., Burivalova, Z., Garcia-Ulloa, J., & Koh, L. P. (2015). Relative Contributions of the Logging, Fiber, Oil Palm, and Mining Industries to Forest Loss in Indonesia. *Conservation Letters*, 8(1), 60–61. <https://doi.org/10.1111/conl.12103>
- Acosta, P., & Curt, M. D. (2019). Understanding The Expansion of Oil Palm Cultivation: A Case-Study in Papua. *Journal of Cleaner Production*, 219, 211–215. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.029>
- Adebayo, T. S., & Rjoub, H. (2021). A New Perspective into The Impact of Renewable and Nonrenewable Energy Consumption on Environmental Degradation in Argentina: A Time–Frequency Analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 16028–16044.
- Adijaya, S. (2024). Today's Shifting Cultivation and its Impact on Forest and Environmental Damage in Rounta, Konawe, Southeast Sulawesi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2614. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.7087>
- Adila, D., Nuryartono, N., & Oak, M. (2021). The Environmental Kuznets Curve for Deforestation in Indonesia. *Economics and Finance in Indonesia*, 67(2), 195. <https://doi.org/10.47291/efi.v67i2.671>
- Adrianto, H. A., Spracklen, D. V., & Arnold, S. R. (2019). Relationship between fire and forest cover loss in Riau Province, Indonesia between 2001 and 2012. *Forests*, 10(10), 1–16. <https://doi.org/10.3390/f10100889>
- Agusti, K. S., Nur, W., Amin, A., & Permatasari, D. (2020). The Impact of Economic Variables and Energy Consumption on Deforestation in Indonesia. *Indonesian Journal of Development Studies (IJDS)*, 1(1), 9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12962/j29649714.v1i1.8331>
- Aida, N., Ciptawaty, U., Gunarto, T., & Aini, S. (2021). Analisis Dampak Penanaman Modal Asing Dan Tenaga Kerja Asing Tiongkok terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 10(3), 159–167. <https://doi.org/10.23960/jep.v10i3.301>
- Amalia, F., Sinaga, R., Asyari, Soeyatno, R. F., Silitonga, D., Solikin, A., Hubbansyah, A. K., Siregar, R. T., Maulina, D., Kusumaningrum, R., Sahamony, N. F., Litriani, E., & Ladjin, N. (2022). *Ekonomi Pembangunan* (R. Kusumaningrum, Ed.; Kesatu). Penerbit Widiana Bakti Persada.

- Anas, K., Naping, H., Salman, D., & Tenriwaru, N. (2023). Impact of Palm Plantations In West Sulawesi Province: A Preliminary Study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1134(1), 5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1134/1/012047>
- Andrie, B. M., & Novianty, A. (2021). Optimalisasi Pendapatan Petani Cabai Merah dengan Diversifikasi Usaha Tani. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(1), 254.
- Antu, T. A., Canon, S., Dai, I. S., & Mopangga, H. (2023). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Sektor Primer, Sekunder, dan Tersier Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Indonesia. *Jurnal Studi Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(2), 40–42. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsep>
- Apriliyanto, A. M., Purwadi, & Puruhito, D. D. (2018). Daya Saing Komoditas Kopi (Coffea Sp.) di Indonesia. *Jurnal Masepi*, 3(2), 3.
- Ariani, R., Fachrurrozi, K., Adhiana, A., & Baihaqi, A. (2024). Agriculture Productivity and Environmental Degradation in Indonesia: A Time Series Analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(6), 672. <https://doi.org/10.32479/ijeep.17284>
- Arif, M., & Hardimanto, Z. Z. (2023). Kinerja Ekonomi dan Dampaknya terhadap Degradasi Lingkungan Hidup di Indonesia. *Jurnal Litbang Sukowati : Media Penelitian Dan Pengembangan*, 7(1), 45. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v7i1.338>
- Arifin, A., & Marpaung, F. P. (2022). Gerakan Sawah Mandiri di Kabupaten Serdang Bedagai Berdasarkan Peraturan Bupati Nomor 26 Tahun 2016. *Jurnal Kajian Agraria Dan Kedaulatan Pangan*, 1(1), 5–7.
- Arifin, Z. (2009). *Memahami PDRB sebagai Instrumen untuk Mengukur Pertumbuhan Ekonomi di Daerah* (p. 1). Bappeda Jambi. https://bappeda.jambiprov.go.id/welcome/Dokumen_artikel_bappeda
- Arioen, R., Ahmaludin, Junaidi, Indriyani, & Wisnaningsih. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian* (S. Mustakim, Ed.; 1st ed.). CV. Eureka Media Aksara.
- Arsyad, M., Amiruddin, A., Suharno, & Jahroh, S. (2020). Competitiveness of Palm Oil Products in International Trade: An Analysis between Indonesia and Malaysia. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 35(2), 158–167. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v35i2.41091>
- Aso, O. P., Muhsandi, K., & Gustiawan, I. (2024). The land use history and origin of land status oil palm plantations in South Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1407(1), 4–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1407/1/012012>
- Atav, E., Altunoğlu, B. D., & Sönmez, S. (2015). The Determination of the Environmental Attitudes of Secondary Education Students. *Procedia - Social*

- and *Behavioral Sciences*, 174, 1394.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.765>
- Austin, K. G., Mosnier, A., Pirker, J., McCallum, I., Fritz, S., & Kasibhatla, P. S. (2017). Shifting Patterns of Oil Palm Driven Deforestation in Indonesia and Implications for Zero-Deforestation Commitments. *Land Use Policy*, 69, 45–46. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.036>
- Austin, K. G., Schwantes, A., Gu, Y., & Kasibhatla, P. S. (2019). What Causes Deforestation in Indonesia? *Environmental Research Letters*, 14(2), 4–7. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf6db>
- A'yun, I. Q., Nasir, M. S., Nasir, Z. A. bin, Abdulkarim, F. M., & Hussain, M. (2023). Testing the Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis in Indonesia and India: Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model Approach. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 24(2), 322. <https://doi.org/10.23917/jep.v24i1.23191>
- Badeeb, R. A., Lean, H. H., & Shahbaz, M. (2020). Are too many natural resources to blame for the shape of the Environmental Kuznets Curve in resource-based economies? *Resources Policy*, 68, 7–8. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101694>
- Bakar, A., Masrizal, & Gultom, R. Z. (2020). Hubungan Sumber Daya Alam dan Pertumbuhan Ekonomi serta Pandangan Islam Terhadap Pemanfaatan Sumber Daya Alam. *Hukum Islam*, 20(1), 55–56. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/jhi.v20i1.8066>
- Balboni, C., Berman, A., Burgess, R., Olken, B. A., Barbier, E., Copeland, B., Costa, F., Heilmayr, R., Hsiao, A., Jack, K., Janssens, C., Robinson, E., Salazar-Restrepo, V., & Souza-Rodrigues, E. (2023). *The Economics of Tropical Deforestation* (NBER Working Papers 31410).
- Basak, D., Bose, A., Roy, S., & Chowdhury, I. R. (2022). Understanding The Forest Cover Dynamics and Its Health Status Using GIS-based Analytical Hierarchy Process: A Study from Alipurduar District, West Bengal, India. In *Water, Land, and Forest Susceptibility and Sustainability: Geospatial Approaches and Modeling* (Vol. 1, p. 476). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91880-0.00014-3>
- Bashir, A., & Yuliana, S. (2019). Identifying Factors Influencing Rice Production and Consumption in Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 19(2), 173. <https://doi.org/10.23917/jep.v19i2.5939>
- Basri, Z. (2018). Evaluasi Program Optimasi Lahan Petani Ditinjau Dari Aspek Sosial Ekonomi Petani di Desa Batetangnga Polewali Mandar. *Agrovital*, 3(1), 28.

- Basuki, A. T., & Prawoto, N. (2017). *Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi & Bisnis : Dilengkapi Aplikasi SPSS & EVIEWS*. PT Rajagrafindo Persada.
- Beding, P. A., Palobo, F., & Tiro, B. M. W. (2019). Budidaya Padi pada Lahan Sawah Bukaak Baru Wilayah Perbatasan Kabupaten Merauke. *Ziraa'ah*, 44(3), 281–282.
- Buchanan, J. M., & Stubblebine, Wm. C. (1962). Externality. *Economica*, 29(116), 373–374. <https://doi.org/10.2307/2551386>
- Bullock, E. L., Woodcock, C. E., Souza, C., & Olofsson, P. (2020). Satellite-based estimates reveal widespread forest degradation in the Amazon. *Global Change Biology*, 26(5), 2956–2969. <https://doi.org/10.1111/gcb.15029>
- Burki, U., & Tahir, M. (2022). Determinants of environmental degradation: Evidenced-based insights from ASEAN economies. *Journal of Environmental Management*, 306, 6. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114506>
- Butt, A. H., Jamshed, M. A., Ur Rahman, A., Alam, F., Shakya, M., Almadhor, A. S., & Ur-Rehman, M. (2023). Impact of Tree Cover Loss on Carbon Emission: A Learning-Based Analysis. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2023(1), 1–8. <https://doi.org/10.1155/2023/8585839>
- Caetano, R. V., Marques, A. C., & Afonso, T. L. (2024). Can Sustainable Development Induce Foreign Direct Investment? Analysis of the Complex Inward and Outward Flows of Investment in European Union Countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(2), 9775. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01473-9>
- Chabachib, M., & Abdurahman, M. I. (2020). *Determinan Nilai Perusahaan dengan Struktur Modal sebagai Variabel Moderasi* (E. Fatmawati, Ed.; 1st ed.). UPT Undip Press.
- Chen, A., Ng, Y., Zhang, E., & Tian, M. (2020). Dictionary of Geotourism. In *Dictionary of Geotourism*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2538-0>
- Chen, S., Olofsson, P., Saphangthong, T., & Woodcock, C. E. (2023). Monitoring shifting cultivation in Laos with Landsat time series. *Remote Sensing of Environment*, 288(113507), 1. <https://doi.org/10.1016/J.RSE.2023.113507>
- Chrisendo, D., Siregar, H., & Qaim, M. (2021). Oil Palm and Structural Transformation of Agriculture in Indonesia. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 52(5), 849–862. <https://doi.org/10.1111/agec.12658>
- Cuaresma, J. C., & Heger, M. (2019). Deforestation and economic development: Evidence from national borders. *Land Use Policy*, 84, 347–e353. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.12.039>

- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). *Classifying drivers of global forest loss*. <https://www.science.org>
- Damayanti, M., & Idris. (2024). Media Riset Ekonomi Pembangunan (MedREP) Determinan Pembangunan Berkelanjutan : Studi Kasus Middle and Advance Economic Countries in ASEAN. *MedREP*, 1(4), 672. <https://medrep.ppj.unp.ac.id/index.php/MedREP/login>
- Darwis, V. (2019). Evaluasi Pelaksanaan Cetak Sawah di Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 159–167. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.821>
- Demena, B. A., & Afesorgbor, S. K. (2020). The effect of FDI on environmental emissions: Evidence from a meta-analysis. *Energy Policy*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111192>
- Devi, N. K. (2018). Rendahnya Penyerapan Tenaga Kerja di Indonesia: Sebuah Tinjauan Perspektif Hubungan Industrial. *Equilibrium Point*, 1(2), 38–39.
- Dewi, R. U. I., Zuhaiery, A., Sa'diyah, N. H., Rizqiya, T. F., & Nurpratiwi, H. (2023). Harmonisasi Masyarakat dan Pemerintah Untuk Mengatasi Deforestasi di Selatan Tulungagung. *Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 2(2), 152. <https://doi.org/10.30640/dewantara.v2i2.1029>
- Doytch, N., Ashraf, A., & Nguyen, C. P. (2024). Foreign Direct Investment and Forest Land: A Sectoral Investigation. *Environmental and Sustainability Indicators*, 22. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100353>
- Duryadi. (2021). *Metode Penelitian Ilmiah: Metode Penelitian Empiris Model Path Analysis dan Analisis menggunakan Smart PLS* (J. T. Santoso, Ed.). Yayasan Prima Teguh Teknik.
- Egorov, A., Roy, D. P., & Boschetti, L. (2023). Generation and comprehensive validation of 30 m conterminous United States Landsat percent tree cover and forest cover loss annual products. *Science of Remote Sensing*, 7, 100084. <https://doi.org/10.1016/j.srs.2023.100084>
- Fachlevi, R., Agussabti, & Ismayani. (2018). Optimalisasi dan Strategi Peningkatan Produksi Padi Lahan Sawah Baru di Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Bisnis Tani*, 4(2), 109–121.
- FAO. (2022a). *Foreign direct investment flows to agriculture 2012-2021*. FAOSTAT Analytical Brief No. 57. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FDI>
- FAO. (2022b). *FRA 2020 Remote Sensing Survey*. FAO Forestry Paper No.168. <https://doi.org/10.4060/cb9970en>
- FAO. (2023). Land statistics and indicators 2000-2021. Global, regional and country trends. In *FAOSTAT Analytical Briefs Series* (Vol. 71, pp. 1–14). FAO. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>

- Fauzi, A., Sakti, A., Yayusman, L., Harto, A., Prasetyo, L., Irawan, B., Kamal, M., & Wikantika, K. (2019). Contextualizing mangrove forest deforestation in southeast asia using environmental and socio-economic data products. *Forests*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/f10110952>
- Fauzia, A., & Makarim, M. N. (2024). Studi literatur: restorasi lahan pascatambang batu bara di Kalimantan Timur. *Peatland Agriculture and Climate Change Journal*, 1(1), 54–55. <https://doi.org/10.61511/pacc.v1i1.2024.620>
- Fedele, G., Donatti, C. I., Bornacelly, I., & Hole, D. G. (2021). Nature-dependent people: Mapping human direct use of nature for basic needs across the tropics. *Global Environmental Change*, 71, 4. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102368>
- Fernandez, M., Almaazmi, M. M., & Joseph, R. (2020). Foreign Direct Investment in Indonesia: An Analysis from Investors Perspective. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(5), 102–112. <https://doi.org/10.32479/ijefi.10330>
- Firdaus, D. A., Mahreda, E. S., & Lilimantik, E. (2022). Alih Fungsi Lahan menjadi Perkebunan Kelapa Sawit dan Perubahan Sosial Masyarakat Lokal (Studi Kasus Masyarakat Desa Muruwutu, Kabupaten Barito Timur, Kalimantan Tengah). *EnviroScienteeae*, 18(1), 124–133.
- First, A. Y., Barus, B., & Tjahjono, B. (2023). Ancaman Konversi Lahan Sawah Terhadap Kecukupan Beras di Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah Dan Perdesaan*, 7(1), 42–57. <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2022.7.1.42-57>
- Fu, L., Long, R., Sun, X., & Wang, Y. (2024). Foreign direct investment and pollution emissions: a perspective from heterogeneous environmental regulation. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 35(2), 378–401. <https://doi.org/10.1108/MEQ-11-2022-0305>
- Furumo, P. R., & Lambin, E. F. (2021). Policy sequencing to reduce tropical deforestation. *Global Sustainability*, 4(24), 4. <https://doi.org/10.1017/sus.2021.21>
- Gaveau, D. L. A., Locatelli, B., Salim, M. A., Husnayaen, Manurung, T., Descals, A., Angelsen, A., Meijaard, E., & Sheil, D. (2022). Slowing deforestation in Indonesia follows declining oil palm expansion and lower oil prices. *PLoS ONE*, 17(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266178>
- Gidiglo, F. K., Afrane, A. A., Agyei-Henaku, K. A. A. O., Badu-Prah, C., Srofenyoh, F., & Djokoto, J. G. (2023). Does foreign direct investment in Ghana promote welfare? *Social Sciences and Humanities Open*, 8(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100545>

- Giljum, S., Maus, V., Kuschnig, N., Luckeneder, S., Tost, M., Sonter, L. J., & Bebbington, A. J. (2022). A pantropical assessment of deforestation caused by industrial mining. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(38), 2. <https://doi.org/10.1073/pnas.2118273119>
- Ginting, R. F., Prajanti, S. D. W., & Setyadharma, A. (2023). Determinan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup dengan Pengujian Environmental Kuznet Curve. *Business and Economic Analysis Journal*, 3(1), 16–24. <https://doi.org/10.15294/beaj.v3i1.41646>
- Goldman, E., Weisse, M. J., Harris, N., & Schneider, M. (2020). *Estimating The Role Of Seven Commodities in Agriculture-Linked Deforestation: Oil Palm, Soy, Cattle, Wood Fiber, Cocoa, Coffee, and Rubber*. wri.org/publication/estimating-the-role-of-sevencommodities-in-agriculture-linked-deforestation.
- Gretener, J. (2023). *Economic and Financial Drivers of Forest Cover Change Master Thesis in Business and Finance CCSF Thesis Series (formerly CSP/CMF Thesis Series)* [CCSF Thesis Series]. University of Zurich.
- Gultom, F., & Harianto, S. (2022). Luntrunya Sektor Pertanian. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 11(1), 68–70.
- Hajad, V., Ikhsan, I., Herizal, H., Latif, I. R., & Marefanda, N. (2023). Poverty and the Curse of Natural Resources in Indonesia. *Journal of Contemporary Governance and Public Policy*, 4(1), 41–58. <https://doi.org/10.46507/jcgpp.v4i1.92>
- Handalani, R. T. (2019). Determinan Deforestasi Negara-Negara di Kawasan Asia Tenggara Periode 2008-2015. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.14710/pwk.v15i1.21267>
- Harjanti, L. T., & Hara, Y. (2020). Faktor-Faktor Penentu Konversi Luas Lahan Sawah di Jawa dan Sumatera. *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, 11(1), 39–52.
- Hasbullah, Irfan Mufti, M., Kurnia, I., & Tjaya, A. (2021). Effectiveness of New Rice Field Printing and Connectivity with Irrigation Areas in Parigi Moutong Regency. *Journal of Public Administration and Government*, 3(1), 4–7. <https://doi.org/10.22487/jpag.v3i1.134>
- Hawk, K. (2020). Foreign Direct Investment and Environmental Regulations. *Local and Global Regional Economies*, 1(15), 3. https://corescholar.libraries.wright.edu/econ_student_papers_economies/15
- He, Q., Jiang, Z., Wang, M., & Liu, K. (2021). Landslide and wildfire susceptibility assessment in southeast asia using ensemble machine learning methods. *Remote Sensing*, 13(8), 19. <https://doi.org/10.3390/rs13081572>

- Hendarmin, H., & Wahyudi, S. T. (2023). Structural Transformation Patterns and Factors That Influenced: The Case In Indonesia. *Jurnal Economia*, 19(1), 112–126. <https://doi.org/10.21831/economia.v19i1.36818>
- Henry, R. C., Palmer, S. C. F., Watts, K., Mitchell, R. J., Atkinson, N., & Travis, J. M. J. (2017). Tree loss impacts on ecological connectivity: Developing models for assessment. *Ecological Informatics*, 42, 90. <https://doi.org/10.1016/J.ECOINF.2017.10.010>
- Hidayah, A. N., Sudrajat, J., & Fitrianti, W. (2022). Determinan Keberlanjutan Usahatani Padi Sawah Tadah Hujan: Kasus Desa Pesisir Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 382–395. <https://doi.org/10.14710/jil.20.2.382-395>
- Hidayat, A. (2019). *Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Deforestasi di Indonesia Menggunakan Pendekatan Generalized Method of Moments*. Universitas Gajah Mada.
- Ho, T. T., & Reksa, A. F. A. (2023). Environmental Policy in Indonesia from the Post-New Order Era to the Present: Positive Adjustments and Limitations. In D. Briesen & S. P. Das (Eds.), *Media, Politics and Environment: Analyzing Experiences from Europe and Asia* (1st ed., pp. 189–212). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31252-6_14
- Huang, Y., Chen, F., Wei, H., Xiang, J., Xu, Z., & Akram, R. (2022). The Impacts of FDI Inflows on Carbon Emissions: Economic Development and Regulatory Quality as Moderators. *Frontiers in Energy Research*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.820596>
- Hudawan Santoso, D., Nurumudin, ruf, Teknik Lingkungan, J., & Teknologi Lingkungan, F. (2020). *Valuasi Ekonomi Degradasi Lingkungan Akibat Alih Fungsi Lahan di Kota Malang, Provinsi Jawa Timur*.
- Indriana, I., Asmat Ismail, N., & Rahyla Rahmat, S. (2021). Gross Domestic Regional Product, Population and Environmental Quality: Analysis of 33 Provinces in Indonesia. *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*, 1(1), 51–65. <https://doi.org/10.54408/jabter.v1i1.21>
- Iqbal Hasan. (2002). *Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Ghalia Indonesia.
- Isnaini, D. N., & Agustina, N. (2021). Determinants of Deforestation in Kalimantan. *Seminar Nasional Official Statistics*, 1, 978–988. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.570>
- Jamin, M., Jaelani, A. K., Mulyanto, Kusumaningtyas, R. O., & Ly, D. Q. (2023). The Impact of Indonesia's Mining Industry Regulation on the Protection of Indigenous Peoples. *Hasanuddin Law Review*, 9(1), 88–105. <https://doi.org/10.20956/halrev.v9i1.4033>

- Joo, B. A., Shawl, S., & Makina, D. (2022). The interaction between FDI, host country characteristics and economic growth? A new panel evidence from BRICS. *Journal of Economics and Development*, 24(3), 247–261. <https://doi.org/10.1108/JED-03-2021-0035>
- Kartiasih, F., & Setiawan, A. (2020). Aplikasi Error Correction Mechanism dalam Analisis Dampak Pertumbuhan Ekonomi, Konsumsi Energi dan Perdagangan Internasional Terhadap Emisi CO2 di Indonesia. *Media Statistika*, 13(1), 104. <https://doi.org/10.14710/medstat.13.1.104-115>
- Kayet, N., Pathak, K., Kumar, S., Singh, C. P., Chowdary, V. M., Chakrabarty, A., Sinha, N., Shaik, I., & Ghosh, A. (2021). Deforestation susceptibility assessment and prediction in hilltop mining-affected forest region. *Journal of Environmental Management*, 289, 2. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112504>
- Khairani, Triani, M., & Riani, N. Z. (2022). Analisis Resiko Usaha Tani (Potensi Bencana) Terhadap Produktivitas Padi Sawah di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 4, 37–48. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/epb/index>
- Kimengsi, J., Owusu, R., & Balgah, R. (2022). Nexus approach and environmental resource governance in Sub-Saharan Africa: a systematic review. *Sustainability Science*, 17. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01079-7>
- Kirikkaleli, D., Güngör, H., & Adebayo, T. S. (2022). Consumption-based carbon emissions, renewable energy consumption, financial development and economic growth in Chile. *Business Strategy and the Environment*, 31(3), 1123–1137. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.2945>
- Kissinger, G., Herold, M., & De Sy, V. (2012). *Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers*.
- Kurnia, G. D., & Syamsiyah, N. (2020). Alih Fungsi Lahan Sawah dan Pengaruhnya terhadap Pendapatan Petani di Desa Cacaban, Kecamatan Conggeang, Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2), 843–852.
- Kurniawati, R. (2022). Deforestasi dan Pertumbuhan Ekonomi: Hipotesis Environmental Kuznet Curve di Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera. *Parahyangan Economic Development Review (PEDR)*, 1(1), 36–44.
- Kwatrina, R. T., Santosa, Y., & Sunkar, A. (2019). The use of spatial analysis in confirming the environmental issue of oil palm and biodiversity. *AIP Conference Proceedings*, 2120, 2. <https://doi.org/10.1063/1.5115644>
- Leal, P. H., & Marques, A. C. (2022). The evolution of the environmental Kuznets curve hypothesis assessment: A literature review under a critical analysis

- perspective. In *Heliyon* (Vol. 8, Issue 11, pp. 2–3). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11521>
- Li, L., Liu, J., Long, H., de Jong, W., & Youn, Y. C. (2017). Economic globalization, trade and forest transition-the case of nine Asian countries. *Forest Policy and Economics*, 76, 12. <https://doi.org/10.1016/J.FORPOL.2015.12.006>
- Lindsey, T., & Butt, S. (2018). *Indonesian Law* (Vol. 1). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199677740.001.0001>
- Lisboa, S. N., Grinand, C., Betbeder, J., Montfort, F., & Blanc, L. (2024). Disentangling the drivers of deforestation and forest degradation in the Miombo landscape: A case study from Mozambique. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 130, 1. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2024.103904>
- Liu, W., Zhang, X., Zhao, T., Wang, J., Li, Z., & Liu, L. (2024). Revealing the proximate drivers behind global tree cover loss using multisourced remote sensing products during 2000–2020. *Forest Ecology and Management*, 579. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.122501>
- LPEM FEB UI. (2023). *Targeted Technical Expert Discussion (TTED) on Commodity-Driven Deforestation and Sustainable Production in Indonesia*.
- Ly-My, D., Le, T. H., & Park, D. (2024). Foreign direct investment (FDI) and environmental quality: Is greenfield FDI greener than mergers and acquisitions FDI? *World Economy*, 47(5), 1836–1839. <https://doi.org/10.1111/twec.13513>
- Mahbub, T., Ahammad, M. F., Tarba, S. Y., & Mallick, S. M. Y. (2022). Factors encouraging foreign direct investment (FDI) in the wind and solar energy sector in an emerging country. *Energy Strategy Reviews*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100865>
- Mangkoesebroto, G. (2018). *Ekonomi Publik* (Edisi Ketiga). BPFE Yogyakarta.
- Marques, A. C., & Caetano, R. (2020). The impact of foreign direct investment on emission reduction targets: Evidence from high- and middle-income countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 55, 113–118. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.08.005>
- Masganti, Wahyunto, Dariah, A., Nurhayati, & Yusuf, R. (2014). Characteristics and Potential Utilization of Degraded Peatlands in Riau Province. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 64.
- Maurya, P. K., Ali, S. A., Ahmad, A., Zhou, Q., da Silva Castro, J., Khane, E., & Ali, A. (2020). An introduction to environmental degradation: Causes, consequence and mitigation. In *Environmental Degradation: Causes and Remediation Strategies* (pp. 1–20). Agro Environ Media - Agriculture and

Ennvironmental Science Academy, Haridwar, India.
<https://doi.org/10.26832/aesa-2020-edcrs-01>

- Mawardati, Jullimursyida, Suryadi, Kembaren, E. T., & Sinta, I. (2022). Prospects for the Development of Coconut and Oil Palm Commodities in Community Plantations in North Aceh Regency. *Universal Journal of Agricultural Research*, 10(6), 722–730. <https://doi.org/10.13189/ujar.2022.100612>
- McCarthy, J. F., Winarto, Y. T., Sitorus, H., Kutaneegara, P. M., & Budianto, V. (2020). COVID-19 and food systems in Indonesia. In *COVID-19 and food systems in the Indo-Pacific: An assessment of vulnerabilities, impacts and opportunities for action* (pp. 41–92). ACIAR.
- MCGAUGHEY, S. E. , G. H. M. (1988). *Investment policies and financing mechanisms for sustainable forestry development*. Inter-American Development.
- Meutia, A. A., Lumowa, R., & Sakakibara, M. (2022). Indonesian Artisanal and Small-Scale Gold Mining—A Narrative Literature Review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073955>
- Montero, S. A., & Ellis, E. A. (2023). Carbon stock recovery from tree regeneration following selective logging in tropical forest of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Carbon Management*, 14(1), 10. <https://doi.org/10.1080/17583004.2023.2238672>
- Mulyani, A., Mulyanto, B., Barus, B., Retno Panuju, D., Husnain, dan, & Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, B. (2022). Analisis Kapasitas Produksi Lahan Sawah untuk Ketahanan Pangan Nasional Menjelang Tahun 2045 Analysis of Rice Field Production Capacity for National Food Security By 2045. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 16(1), 34. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v16n1.2022.33-50>
- Murniati, M. P., Purnamasari, St. V., Ayu, S. D., Advensia, A., Sihombing, R., & Warastuti, Y. (2013). *Alat-Alat Pengujian Hipotesis*. Penerbitan Unika Soegijapranata.
- Mutsaers, H. J. W. (2019). The challenge of the oil palm: Using degraded land for its cultivation. In *Outlook on Agriculture* (Vol. 48, Issue 3, pp. 190–197). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/0030727019858720>
- Nabila, R., Hidayat, W., Haryanto, A., Hasanudin, U., Iryani, D. A., Lee, S., Kim, S., Kim, S., Chun, D., Choi, H., Im, H., Lim, J., Kim, K., Jun, D., Moon, J., & Yoo, J. (2023). Oil palm biomass in Indonesia: Thermochemical upgrading and its utilization. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 176, pp. 1–3). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113193>

- Nafiudin, Andari, Kurnia, D., & Safitri, A. T. (2021). Pentingnya Desain Ulang Pekerjaan dan Deskripsi Pekerjaan untuk Peningkatan Kinerja Pegawai pada Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Sains Manajemen*, 7(2), 159–160.
- Näher, A.-F., Vorisek, C. N., Klopfenstein, S. A. I., Lehne, M., Thun, S., Alsalamah, S., Pujari, S., Heider, D., Ahrens, W., Pigeot, I., Marckmann, G., Jenny, M. A., Renard, B. Y., von Kleist, M., Wieler, L. H., Balzer, F., & Grabenhenrich, L. (2023). Secondary data for global health digitalisation. *The Lancet Digital Health*, 5(2), e93–e101. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00195-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00195-9)
- Nasikhin, R., & Ihsan, A. N. (2022). Environmental Protection in the Era of Omnibus Law. *JASSP*, 2(1), 77.
- Nasution, M. A., Wulandari, A., Ahamed, T., & Noguchi, R. (2020). Alternative POME treatment technology in the implementation of roundtable on sustainable palm oil, Indonesian sustainable palm oil (ISPO), and Malaysian sustainable palm oil (MSPO) standards using LCA and AHP methods. *Sustainability*, 12(10), 14. <https://doi.org/10.3390/su12104101>
- Nasution, S. K. H., Supriana, T., Pane, T. C., & Hanum, S. S. (2019). Comparing farming income prospects for cocoa and oil palm in Asahan District of North Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 260(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/260/1/012006>
- Nawatmi, S., Nusantara, A., & Santosa, A. B. (2020). Determinants of Regional Economics Growth. *Media Ekonomi Dan Manajemen*, 35(1), 52. <https://doi.org/10.24856/mem.v35i1.1208>
- Neldawaty, R., & Dani, R. (2022). Analisis Tenaga Kerja dan PDB Pada Ekonomi Asia dengan. In *Iltizam Journal of Shariah Economic Research* (Vol. 6, Issue 2).
- Netzer, M. S., Sidman, G., Pearson, T. R. H., Walker, S. M., & Srinivasan, R. (2019). Combining global remote sensing products with hydrological modeling to measure the impact of tropical forest loss on water-based ecosystem services. *Forests*, 10(5), 8. <https://doi.org/10.3390/f10050413>
- Ngabito, S., Arham, M. A., & Akib, F. H. Y. (2024). Analisis Sektor Ekonomi dan Ketimpangan Distribusi Pendapatan Perkapita Terhadap Kemiskinan di Sulawesi. *Jurnal Studi Ekonomi Dan Pembangunan*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.37905/jsep.v2i1.26298>
- Ngadi, N., & Nagata, J. (2022). Oil Palm Land Use Change and Rice Sustainability in South Sumatra, Indonesia. *Land*, 11(5), 2. <https://doi.org/10.3390/land11050669>
- Ningsih, T., Sibuea, I. L., Nugroho, A. Y., Cholish, & Abdullah. (2021). Kajian Penerapan Sistem Sustainable Palm Oil (RSPO-ISPO) secara Terintegrasi di

- PT. Bakrie Sumatera Plantations, Tbk. *Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed*, 289–292.
- Nisa, A., & Handayani, H. R. (2021). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Investasi dan Belanja Modal terhadap Kesejahteraan Masyarakat di Jawa Tengah Tahun 2012 – 2018. *Diponegoro Journal of Economics*, 10(1).
- Noraini, A., Hakim, A., & Purwanto, H. (2023). Analisis Land Surface Water Index (LSWI) Lahan Cetak Sawah terhadap Penggunaan Lahan: Studi Kasus Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau. *Seminar Nasional*, 238–239.
- Nugraningrum, V. P., Suwanto, & Rusdiyana, E. (2022). Respons Petani Terhadap Program Perluasan Areal Tanam Baru (PATB) Padi di Kecamatan Polokarto Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Agribisnis Fakultas Pertanian Unita*, 8(1), 13–23.
- Nursodik, H., Santoso, S., & Nurfadillah, S. (2021). Competitiveness and Determining Factors of Indonesian Tea Export Volume in the World Market. *HABITAT*, 32(3), 166. <https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2021.032.3.18>
- Nut, N., Mihara, M., Jeong, J., Ngo, B., Sigua, G., Prasad, P. V. V., & Reyes, M. R. (2021). Land use and land cover changes and its impact on soil erosion in stung sangkae catchment of Cambodia. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13169276>
- Ogboru, I., & Anga, R. A. (2015). Environmental Degradation and Sustainable Economic Development in Nigeria: A Theoretical Approach. *Journal of Economics*, 3(6), 8. www.researchjournali.com
- Openg, E. B. L. (2024). Origin of land status and the history of land use of large oil palm plantations in South Sumatra Province (a case study in the plantation of PT TPR and PT RAJ). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1407(1), 5–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1407/1/012010>
- Oyetunji, P. O., Ibitoye, O. S., Akinyemi, G. O., Fadele, O. A., & Oyediji, O. T. (2020). The Effects of Population Growth on Deforestation in Nigeria: 1991 – 2016. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 24(8), 1329–1334. <https://doi.org/10.4314/jasem.v24i8.4>
- Pacheo, P., Mo, K., Dudley, N., Shapiro, A., Aguilar-Amuchastegui, N., Ling, P. Y., Anderson, C., & Marx, A. (2021). *Deforestation Fronts: Drivers and Responses in A Changing World*.
- Paksi, R. P. (2020). Determinants of Economic Growth: Case of Indonesia. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 3(3), 157–171. https://ejournal.undip.ac.id/index.php/dinamika_pembangunan/index
- Pang, F., & Xie, H. (2024). The environmental externality of economic growth target pressure: evidence from China. *China Finance Review International*, 14(1), 146–172. <https://doi.org/10.1108/CFRI-09-2022-0171>

- Pangestu, J. E. P., & Habib, S. (2024). Climate change impacts of forest conversion (Study on forest conversion for food estate/national food granary program in Central Kalimantan). *Interaction, Community Engagement, and Social Environment*, 2(1), 99–103. <https://doi.org/10.61511/icese.v2i1.2024.419>
- Parker, D., Tosiani, A., Yazid, M., Sari, I. L., Kartika, T., Kustiyo, Firmansyah, R., Said, Z., Wijaya, A., Potapov, P., Tyukavina, A., Stehman, S. V., Zalles, V., Pickens, A., Pickering, J., Turubanova, S., & Hansen, M. C. (2024). Land in limbo: Nearly one third of Indonesia's cleared old-growth forests left idle. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 121(28), 5–6. <https://doi.org/10.1073/pnas.2318029121>
- Patiño, J., & Nakamura anakamura, A. (2022). *Editorial: Understanding patterns and mechanisms of forest canopy diversity and ecosystem functions in a changing world*. <https://groups.google.com/g/>
- Philippsen, J. S., Angeoletto, F. H. S., & Santana, R. G. (2017). Education level and income are important for good environmental awareness: A case study from south Brazil. *Ecologia Austral*, 27, 42–43. <https://www.researchgate.net/publication/313820841>
- Piabuo, S. M., Puatwoe, J. T., Ekebil, P. P. T., Nghogekeh, T. R., & Foundjem-Tita, D. (2023). Foreign direct investment and carbon emissions from land use, land-use change, and forestry (LULUCF): empirical evidence from tropical forest countries. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03267-0>
- Piabuo, S. M., Puatwoe, J. T., Ekebil, P. P. T., Nghogekeh, T. R., & Foundjem-Tita, D. (2024). Foreign direct investment and carbon emissions from land use, land-use change, and forestry (LULUCF): empirical evidence from tropical forest countries. *Environment, Development and Sustainability*, 26(6), 15639–15665. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03267-0>
- Pirmana, V., Alisjahbana, A. S., Yusuf, A. A., Hoekstra, R., & Tukker, A. (2021). Environmental costs assessment for improved environmental-economic account for Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124521. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124521>
- Prasada, I. M. Y., & Rosa, T. A. (2018). The Impact of Wetland Conversion on Food Security In Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 213–214.
- Prastiyo, S. E., Irham, Hardyastuti, S., & Jamhari. (2020). How agriculture, manufacture, and urbanization induced carbon emission? The case of Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(33), 42092–42093. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10148-w>
- Pratomo, R. A., & Wijayanti, E. S. (2023). Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal*

- Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 19(3).
<https://doi.org/10.14710/pwk.v19i3.44533>
- Prochazka, P., Abrham, J., Cervený, J., Kobera, L., Sanova, P., Benes, D., Fink, J. M., Jiraskova, E., Primasova, S., Soukupova, J., & Smutka, L. (2023). Understanding the socio-economic causes of deforestation: a global perspective. *Frontiers in Forests and Global Change*, 6, 3. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1288365>
- Pudjiastuti, A. Q., Arisena, G. M. K., & Krisnandika, A. A. K. (2021). Rice Import Development in Indonesia. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 15(2), 390–405. <https://doi.org/10.24843/soca.2021.v15.i02.p14>
- Purba, D. S., Tarigan, W. J., Sinaga, M., & Tarigan, V. (2021). Pelatihan Penggunaan Software SPSS dalam Pengolahan Regresi Linear Berganda untuk Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Simalungun di Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Karya Abdi*, 5(2), 205.
- Purba, M. S. R., Kasimin, S., & Abdullah, O. N. (2021). Evaluasi Program Pencetakan Sawah Baru (Studi Kasus di Kecamatan Kota Jantho). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 12–16. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Purike, E., Azizah, N., Ajibroto, K., & Kesumah, P. (2023). An Overview of The Indonesian Government's Plans in Anticipating and Overcoming The Food Crisis as A Result of The G20 Summit. *IJEVSS*, 02(01), 257–271.
- Putu Ayu Irma Wirmayanti, Ida Ayu Putu Widiati, & I Wayan Arthanaya. (2021). Akibat Hukum Penebangan Hutan secara Liar. *Jurnal Preferensi Hukum*, 2(1), 197–201. <https://doi.org/10.22225/jph.2.1.3067.197-201>
- Rafanoharana, S., Andrianambinina, F. O. D., Rasamuel, H. A., Waeber, P. O., Ganzhorn, J. U., & Wilmé, L. (2023). Tree Canopy Density thresholds for improved forests cover estimation in protected areas of Madagascar. *Environmental Research Communications*. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ace87f>
- Rahma, H., Fauzi, A., Juanda, B., & Widjojanto, B. (2021). Fenomena Natural Resource Curse dalam Pembangunan Wilayah di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 21(2), 155–160. <https://doi.org/10.21002/jepi.2021.10>
- Rahma, N. L., Rois, M. A., & Hidayah, A. N. (2022). Menyoal Moratorium Sawit: Prospek Dan Tantangan. *Yudisia*, 13(1). <https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Yudisia/index>
- Rahmadani, F., Setiowati, & Luthfi, A. N. (2019). Pencetakan Sawah Baru dan Penguatan Aset Tanah Petani untuk Ketahanan Pangan. *Jurnal Tunas Agraria*, 2(1), 95–97.

- Ramadhan, S., Hermansah, Rusman, B., & Yasin, S. (2022). The effects of forest conversion to oil palm plantation on soil quality in the Kaos sub-watershed, Indonesia. *Soil Science Annual*, 73(4). <https://doi.org/10.37501/SOILSA/156574>
- Reyes-García, V., Villasante, S., Benessaiah, K., Pandit, R., Agrawal, A., Claudet, J., Garibaldi, L. A., Kabisa, M., Pereira, L., & Zinngrebe, Y. (2025). The costs of subsidies and externalities of economic activities driving nature decline. *Ambio*, 1–2. <https://doi.org/10.1007/s13280>
- Riera, P., Signorello, G., Thiene, M., Mahieu, P.-A., Navrud, S., Kaval, P., Rulleau, B., Mavsar, R., Madureira, L., Meyerhoff, J., Elsasser, P., Notaro, S., Salvo, M. de, Giergiczny, M., & Dragoi, S. (2012). Non-market valuation of forest goods and services: Good practice guidelines. *Journal of Forest Economics*, 18(4), 259–270. <https://doi.org/10.1016/j.jfe.2012.07.001>
- Rifqi, M. (2017). Ladang Berpindah dan Model Pengembangan Pangan Indonesia Studi Kasus Daerah Dengan Teknik Ladang Berpindah Dan Pertanian Modern. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri Tahun 2017*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/seniati.v3i2.1940>
- Rodliyah, I. (2021). *Pengantar Dasar Statistika* (S. Irawati, Ed.; I). LPPM Unhasy Tebuireng Jombang. <http://www.lppm.unhasy.ac.id>.
- Rosadi, D. (2006). *Diktat Kuliah Pengantar Analisis Runtun Waktu*. FMIPA Universitas Gajah Mada.
- Rossita, A., Nurrochmat, D. R., Boer, R., Hein, L., & Riqqi, A. (2021). Assessing The Monetary Value Of Ecosystem Services Provided By Gaung – Batang Tuaka Peat Hydrological Unit (Khg), Riau Province. *Heliyon*, 7(10), 5–8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08208>
- Rothenberg, A. D., Gaduh, A., Burger, N. E., Chazali, C., Tjandraningsih, I., Radikun, R., Sutera, C., & Weilant, S. (2016). Rethinking Indonesia's Informal Sector. *World Development*, 80, 100–11305. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.005>
- Russell, M. (2020). *BRIEFING EPRS | European Parliamentary Research Service*.
- Saihuna, Hafiz, A. P., & Subhan, M. (2024). Dampak Konversi Lahan Perkebunan Kelapa Lokal menjadi Perkebunan Kelapa Sawit dalam Perspektif Ekonomi Syariah di Desa Kuala Keritang, Indragiri Hilir, Riau. *NUANSA*, 2(3), 232–248.
- Saputra, R., Tjahjono, B., & Pravitasari, A. E. (2022). Analisis Kemandirian Pangan Berbasis Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Metro, Provinsi Lampung. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 18(4), 336–350. <https://doi.org/10.14710/pwk.v18i4.38728>

- Sekretariat Jendral Kementrian Pertanian. (2023). *Perkembangan Tenaga Kerja dan Produktivitasnya pada Sektor Pertanian Indonesia*.
- Silva, V. M., Marques, M. C. M., & Bares, J. C. (2018). Land-use trade-offs between tree biodiversity and crop production in the Atlantic Forest. *Conservation Biology*, 32(5), 1081. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/cobi.13138>
- Sipayung, B., Dwiprigitaningtias, I., Joko Nugroho, R., & Bernard, B. (2023). Environmental Law Enforcement in Indonesia in Terms of The Concept of Sustainable Development. *JHHWS*, 2(03), 201–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.58812/jhhws.v2i03.253>
- Siregar, R. T., Purba, T., Manurung, T. S., Albaihaqi, U., Pulungan, U. Y. S., Purba, V. A., Yanti, V., Novitasari, W., Nasution, W. S., Sitohang, W. V., Sinaga, W. S., & Ginting, W. R. B. (2021). *Ekonomi Pembangunan: Tinjauan Manajemen dan Implementasi Pembangunan Daerah* (Cetakan Kesatu). Yayasan Kita Menulis.
- Solimun, Armanu, & A. A. R. F. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Perspektif Sistem: Mengungkap Novelty dan Memenuhi Validitas Penelitian* (Ketiga). UB Press.
- Stern, D. I. (2014). *The Environmental Kuznets Curve: A Primer* (1404).
- Subhi, K. T., & Azkiya, A. Al. (2022). Analysis of Leading Sectors and Characteristics of Provincial Economic Growth in Indonesia. *Forum Analisis Statistik Juni*, 2(1), 51. <https://doi.org/10.xxxxxx/formasi.2021.1.1.1-12>
- Sudrajat. (2018). *Mengenal Lahan Sawah Dan Memahami Multifungsinya Bagi Manusia Dan Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. <https://books.google.co.id/books?id=tyBSAQAAACAAJ>
- Sugiyanto, E. K., Subago, E., Adinugroho, W. C., Jacob, J., Berry, Y., Nuraini, A., Sudjono, & Syah, S. (2022). *Konsep dan Praktik Ekonometrika Menggunakan EVIEWS* (M. Surur, Ed.; 1st ed., Vol. 87). Academia Publication.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Surandoko, T. (2021). The Impact of Provincial Forest Subsidies on Deforestation in Indonesia. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 5(2), 250–268. <https://doi.org/10.36574/jpp.v5i2.202>
- Sutio, J. (2017). Pengaruh Sumber Daya Alam Terhadap Penanaman Modal Asing Langsung di 13 Negara Asia Periode 2005-2014. *Calyptra*, 6(1), 1845.
- Syarifa, L. F., Agustina, D. S., Alamsyah, A., Nugraha, I. S., & Asywadi, H. (2023). Outlook Komoditas Karet Alam Indonesia 2023. *Jurnal Penelitian Karet*, 47–58. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v41i1.841>

- Syariffudin, & Saudi, I. Al. (2022). *Metode Riset Praktis Regresi Berganda dengan SPSS* (S. Al Saudi, Ed.). Bobby Digital Center.
- Sylvester, J. M., Gutiérrez-Zapata, D. M., Pérez-Marulanda, L., Vanegas-Cubillos, M., Bruun, T. B., Mertz, O., & Castro-Nunez, A. (2024a). Analysis of food system drivers of deforestation highlights foreign direct investments and urbanization as threats to tropical forests. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65397-3>
- Sylvester, J. M., Gutiérrez-Zapata, D. M., Pérez-Marulanda, L., Vanegas-Cubillos, M., Bruun, T. B., Mertz, O., & Castro-Nunez, A. (2024b). Analysis of food system drivers of deforestation highlights foreign direct investments and urbanization as threats to tropical forests. *Scientific Reports*, 14(1), 6. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65397-3>
- Thaden, J. Von, Binnqüist-Cervantes, G., Pérez-Maqueo, O., & Lithgow, D. (2022). Half-Century of Forest Change ipical Peri-Urban Landscape: Drivers and Trends. *Land*, 11(4), 1–10. <https://doi.org/10.3390/land11040522>
- Trentinaglia, M. T., Baldi, L., & Peri, M. (2023). Supporting agriculture in developing countries: new insights on the impact of official development assistance using a climate perspective. *Agricultural and Food Economics*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40100-023-00282-7>
- Tubiello, F. N., Conchedda, G., Wanner, N., Federici, S., Rossi, S., & Grassi, G. (2021). Carbon emissions and removals from forests: New estimates, 1990-2020. *Earth System Science Data*, 13(4), 1681–1691. <https://doi.org/10.5194/essd-13-1681-2021>
- Türker MF, Ö. A. P. M. (2003). Examination of the externality concept from the turkish forest resources and forestry Points of View. *XII World Forestry Congress, Congress Proceedings, A- Forests For People*.
- Tyagi, S., Garg, N., & Paudel, R. (2014). Environmental Degradation: Causes and Consequences. *European Researcher*, 81(8–2), 1491. <https://doi.org/10.13187/er.2014.81.1491>
- Van, L. T. H., Vo, D. H., Vu, N. T., Ho, C. M., & Nguyen, T. C. (2024). From foreign direct investment to environmental regulations: Does a feedback effect ever exist? *Heliyon*, 10(8), 12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28657>
- Virdausya, S., Balafif, M., & Imamah, N. (2020). Dampak Eksternalitas Industri Tahu terhadap Pendapatan Desa Tropodo Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo. *Bharanomics*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.46821/bharanomicss.v1i1.11>
- Wachjar, A., & Supijatno. (2020). *Budidaya Tanaman Perkebunan Utama* (3rd ed., Vol. 1). Universitas Terbuka.

- Wang, J., Ruan, Y., & Wang, C. (2024). Foreign Direct Investment, Technology Innovation and Carbon Emissions: Evidence from China. *Sustainability (Switzerland)*, 16(22), 25–26. <https://doi.org/10.3390/su162210014>
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika Pengantar Dan Aplikasinya Disertai Panduan Eviews* (Widarjono). UPP STIM YKPN Yogyakarta.
- Wijoyo, H., & Cahyono, Y. (2020). ANALYSIS OF MOST INFLUENTIAL FACTORS TO ATTRACT FOREIGN DIRECT INVESTMENT. <https://ssrn.com/abstract=3873718>
- World Bank. (2020). *Indonesia Economic Prospects Towards a Secure and Fast Recovery*. www.worldbank.org/id
- Yandle, B., Bhattarai, M., & Vijayaraghavan, M. (2004). *Environmental Kuznets Curves: A Review of Findings, Methods, and Policy Implications*. <https://ideas.repec.org/p/iwt/rerpts/h044740.html>
- Yu, X., & Li, Y. (2020). Effect of environmental regulation policy tools on the quality of foreign direct investment: An empirical study of China. *Journal of Cleaner Production*, 270. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122346>
- Yudhanegara, R. A., & Rijanta. (2021). Forest Moratorium Policy, Deforestation and Forest Degradation in Papua Province. *Planeoearth*, VI(1), 19.
- Yustisia, D., & Sugiyanto, C. (2014). Analisis Empiris Environmental Kuznets Curve (EKC) Terkait Orientasi Energi. *Jurnal Ekonomi Dan Studi Pembangunan*, 15(2), 161–170.
- Zacky, M., & Sholihah, R. A. (2023). Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Kesempatan Berkarir (Studi Kasus Pada Masyarakat Kabupaten Batang). *Jurnal Sahmiyya*, 2(1), 113–115.
- Zang, Z., Wu, X., Niu, Y., & Mao, G. (2020). Analysis of the contributions of human factors and natural factors affecting the vegetation pattern in coastal wetlands. *Ecosystem Health and Sustainability*, 6(1). <https://doi.org/10.1080/20964129.2020.1827982>
- Zhang, Y., Li, J., & Qin, Q. (2016). Identification of factors influencing locations of tree cover loss and gain and their spatio-temporally-variant importance in the Li River Basin, China. *Remote Sensing*, 8(3), 1. <https://doi.org/10.3390/rs8030201>
- Zioło, M., Filipiak, B., Ak, I., Cheba, K., Țîrcă, D.-M., & Novo-Corti, M. I. (2019). Finance, Sustainability and Negative Externalities. An Overview of the European Context. *Sustainability*, 11(15), <https://doi.org/10.3390/su11154249>