

**PENGARUH GROSS DOMESTIC PRODUCT PERTANIAN DAN
PRODUKSI PETERNAKAN TERHADAP EMISI KARBON DI NEGARA
EMERGING MARKET**



Skripsi Oleh:

Darel Hardi Adyatma

01021382126145

EKONOMI PEMBANGUNAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Ekonomi

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS EKONOMI

2025

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN KOMPREHENSIF

**PENGARUH GROSS DOMESTIC PRODUCT PERTANIAN DAN
PRODUKSI PETERNAKAN TERHADAP EMISI KARBON DI NEGARA
EMERGING MARKET**

Disusun Oleh :

Nama : Darel Hardi Adyatma
NIM : 01021382126145
Fakultas : Ekonomi
Jurusan : Ekonomi Pembangunan
Bidang Kajian/Konsentrasi : Ekonomi Agribisnis

Disetujui untuk digunakan dalam ujian Komprehensif.

TANGGAL PERSETUJUAN

DOSEN PEMBIMBING

Tanggal : 17 Maret 2025



Dr. Aridillah Hidayat, S.E., M.Si
NIP. 197609112014091003

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH GROSS DOMESTIC PRODUCT PERTANIAN DAN PRODUKSI PETERNAKAN TERHADAP EMISI KARBON DI NEGARA EMERGING MARKET

Disusun oleh :

Nama : Darel Hardi Adyatma

NIM : 01021382126145

Fakultas : Ekonomi

Jurusan : Ekonomi Pembangunan

Bidang Kajian/Konsentrasi : Ekonomi Agribisnis

Telah diuji dalam ujian komprehensif pada tanggal 17 Maret 2025 dan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Panitia Ujian Komprehensif

Indralaya, 6 April 2025

Dosen Pembimbing



Dr. Ariodillah Hidayat, S.E., M.SI
NIP. 197609112014091003

Dosen Penguji



Dr. Muhammad Subardin, S.E., M.Si
NIP. 197110302006041001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

ASLI
JUR. EK. PEMBANGUNAN 8-5-2025
FAKULTAS EKONOMI UNSRI



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001

SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Darel Hardi Adyatma
NIM : 01021382126145
Jurusan : Ekonomi Pembangunan
Bidang Kajian : Ekonomi Agribisnis
Fakultas : Ekonomi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul:
Pengaruh Gross Domestic Product Pertanian Dan Produksi Peternakan Terhadap
Emisi Karbon Di Negara Emerging Market

Pembimbing : Dr. Ariodillah Hidayat, S.E., M.Si
Tanggal Ujian : 17 Maret 2025

Adalah benar hasil karya sendiri, dalam skripsi ini tidak ada kutipan hasil karya orang lain yang tidak disebutkan sumbernya.

Demikianlah pernyataan ini saya buat sebelumnya dan apabila pernyataan saya ini tidak benar dikemudian hari, saya bersedia dicabut predikat kelulusan dan gelar kersarjanaan.

Palembang, 6 Mei 2025
Pembuat Pernyataan,

ASLI
JUR. EK. PEMBANGUNAN 8-5-2025
FAKULTAS EKONOMI UNSRI



Darel Hardi Adyatma
NIM. 01021382126145

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Ambisi yang besar adalah semangat dari karakter yang hebat semua bergantung pada prinsip yang mengarahkannya.

(Napoleon Bonaparte)

Bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya

(Surat Al-najm 53,39)

PERSEMBAHAN

Tiada lembar skripsi yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, Bismillahirrahmanirrahim skripsi ini saya persembahkan untuk :

Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan pertolongan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Kedua orang tua saya tercinta Bapak Adlan Zuhardi dan Ibu Harlini Hadislani yang selalu melangitkan do'a – do'a baik dan menjadikan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas setiap tetes keringat dan pengorbanannya mengantarkan saya sampai ditempat ini, saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk Bapak dan ibu.

Skripsi ini juga ku persembahkan kepada semua orang yang menyayangi ku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan ridhanya saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Gross Domestic Product Pertanian Dan Produksi Peternakan Terhadap Emisi Karbon Di Negara Emerging Market” yang diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Ekonomi Strata Satu (S-1) Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.

Penulis sadar skripsi yang ditulis ini masih jauh dari kata sempurna karena terdapat beberapa kendala dan hambatan yang dihadapi. Oleh karena itu atas segala kekurangan dalam skripsi ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran bertujuan untuk membangun dan mengarahkan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, 6 Mei 2025

Penulis,



Darel Hardi Adyatma

NIM. 01021382126145

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kepada Allah SWT atas Rahmat dan pertolongan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Gross Domestic Product Pertanian Dan Produksi Peternakan Terhadap Emisi Karbon Di Negara Emerging Market” sebagai salah satu syarat menempuh gelar Sarjana Ekonomi dari Program Studi Ekonomi Pembangunan Universitas Sriwijaya. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang selama menyelesaikan skripsi ini banyak memberikan dukungan, bimbingan, semangat, bantuan dan saran. Karena penulis yakin tanpa semua bantuan dan dukungan tersebut sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si selaku Rektor Universitas Sriwijaya, tempat saya mengabdikan sebagai mahasiswa.
2. Bapak Prof. Dr. Mohamad Adam, S.E., M.E selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Mukhlis, S.E., M.Si selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ariodillah Hidayat, S.E., M.Si selaku Dosen Pembimbing saya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan saya dalam penelitian dan penyusunan skripsi hingga selesai.

5. Bapak Dr. Muhammad Subardin, S.E., M.Si selaku Dosen Penguji saya yang telah memberikan banyak masukan dan mengarahkan saya dalam penelitian dan penyusunan skripsi hingga selesai.
6. Seluruh Dosen Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan saya ilmu, nasihat, motivasi, dan inspirasi selama mengikuti pembelajaran.
7. Staf Tata Usaha Fakultas Ekonomi Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.
8. Darel Hardi Adyatma (penulis). Terimakasih banyak sudah mampu bertahan sampai detik ini, sudah berusaha menahan sabar, tidak menyerah dan terus berusaha sampai akhirnya dapat menyelesaikan skripsi.
9. Kedua orang tua saya, Bapak Adlan Zuhardi dan Ibu Harlini Hadislani yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun material, serta selalu memberikan do'a yang setiap hari untuk saya sampai pada hari ini saya dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi, kasih sayang yang tidak dapat terbalaskan semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan kepada beliau.
10. Kak Xenaneira Shodroкова, S.E., M.Si selaku mentorku terimakasih banyak telah meluangkan waktu dan memberikan bantuan berupa referensi, sangat banyak informasi mengenai topik yang dibahas pada penelitian, dan memberikan ilmu mengenai pengolahan data dan ilmu lainnya lainnya kepada penulis.
11. Rini Rahmawati, S.E, selaku sahabat penulis yang senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit dan senang, memberikan dukungan serta motivasi, dan memberikan doa setiap Langkah yang penulis lalui sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sampai dengan selesai. Terimakasih sudah selalu

ABSTRAK

PENGARUH GROSS DOMESTIC PRODUCT PERTANIAN DAN PRODUKSI PETERNAKAN TERHADAP EMISI KARBON DI NEGARA EMERGING MARKET

Oleh:

Darel Hardi Adyatma; Ariodillah Hidayat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kontribusi sektor pertanian dan produksi peternakan terhadap emisi karbon di negara emerging market yaitu China, India, Indonesia, Brazil, Thailand selama periode 2012 – 2022. Data penelitian diperoleh dari FAOSTAT, World Bank, World In Data. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis regresi data panel dengan metode Fixed Effect Model (FEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gross Domestic Product sektor pertanian dan produksi peternakan memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap emisi karbon. Sektor pertanian masih sering mengkonversi lahan gambut menjadi lahan pertanian dan penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Sedangkan produksi peternakan pengolahan limbah kotoran hewan yang belum dikelola dengan baik dan proses pengolahan produk hewani yang masih menggunakan energi fosil. Penelitian ini merekomendasikan strategi pembangunan berkelanjutan terutama dalam sektor pertanian dan peternakan dengan menggunakan energi terbarukan seperti bioenergi dan mengintegrasikan limbah pertanian sebagai pakan ternak dan kotoran hewan sebagai pupuk organik. Temuan ini memberikan wawasan bagi pembuat kebijakan dalam merancang pertanian berkelanjutan untuk mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) terkait lingkungan terutama di negara emerging market.

Kata Kunci : Pertanian, Peternakan, Emisi Karbon, GDP, Emerging Market

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

Dosen Pembimbing



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001



Dr. Ariodillah Hidayat, S.E., M.Si
NIP. 197609112014091003

ABSTRACT

THE EFFECT OF AGRICULTURAL GROSS DOMESTIC PRODUCT AND LIVESTOCK PRODUCTION ON CARBON EMISSIONS IN EMERGING MARKET COUNTRIES

By:

Darel Hardi Adyatma; Ariodillah Hidayat

This study aims to analyze the effect of the contribution of the agricultural sector and livestock production on carbon emissions in emerging market countries, namely China, India, Indonesia, Brazil, Thailand during the period 2012 - 2022. Research data obtained from FAOSTAT, World Bank, World In Data. The analysis technique used is panel data regression analysis technique with Fixed Effect Model (FEM) method. The results showed that Gross Domestic Product in the agricultural sector and livestock production had a positive and significant influence on carbon emissions. The agricultural sector still often converts peatlands into agricultural land and excessive use of chemical fertilizers. Meanwhile, livestock production is not well managed and the processing of animal products still uses fossil energy. This study recommends sustainable development strategies, especially in the agriculture and livestock sectors, by using renewable energy such as bioenergy and integrating agricultural waste as animal feed and animal waste as organic fertilizer. The findings provide insights for policy makers in designing sustainable agriculture to support environment-related Sustainable Development Goals (SDGs) especially in emerging market countries.

Keywords: Agriculture, Livestock, Carbon Emissions, GDP, Emerging Market

Known By

Head of Economic Development Programs

Chairman



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001



Dr. Ariodillah Hidayat, S.E., M.Si
NIP. 197609112014091003

SURAT PERNYATAAN ABSTRAK

Kami Dosen Pembimbing Skripsi Menyatakan bahwa asbtraksi skripsi dari mahasiswa:

Nama : Darel Hardi Adyatma

NIM : 01021382126145

Jurusan : Ekonomi Pembangunan

Mata Kuliah : Ekonomi Agribisnis

Judul Skripsi : Pengaruh Gross Domestic Product Pertanian Dan Produksi
Pternakan Terhadap Emisi Karbon Di Negara Emerging
Market

Telah kami periksa cara penulisan, *grammar*, maupun susunan *tensesnya* dan kami setuju untuk ditempatkan pada lembar abstrak.

Palembang, 6 Mei 2025

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan



Dr. Mukhlis, S.E., M.Si
NIP. 197304062010121001

Dosen Pembimbing



Dr. Ariodillah Hidayat, S.E., M.Si
NIP. 197609112014091003

DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
	Nama	Darel Hardi Adyatma
	NIM	01021382126145
	Tempat, Tanggal Lahir	Medan 15 november2003
	Alamat	Jln Pandawa No 293 Rt.004/Rw.001, Kecamatan Ilir Timur 2, Kelurahan 2 Ilir, Kota Palembang
	Nomor Telepone	0813-7416-2317
Agama	Islam	
Jenis Kelamin	Laki - Laki	
Status	Belum Menikah	
Kewarganegaraan	Indonesia	
Tinggi	170 cm	
Berat	65 kg	
Email	darelhardia@gmail.com	
RIWAYAT PENDIDIKAN		
2009-2015	SD N 21 Padang	
2015-2018	SMP N 31 Padang	
2018-2021	SMA N 12 Padang	
2021-2025	S1 Ekonom Pembangunan, Fakultas Ekonomi, Universitas Sriwijaya	

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN KOMPREHENSIF	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS KARYA ILMIAH	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
SURAT PERNYATAAN ABSTRAK	xii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1. Landasan Teori	9
2.1.1. Teori Produksi	9
2.1.2. Teori Indeks Marshall	14

2.1.3.	Teori Eksternalitas.....	16
2.2.	Konsep Dan Definisi.....	19
2.2.1.	Konsep Pembangunan Pertanian Berkelanjutan	19
2.2.2.	Negara Emerging Market.....	21
2.3.	Penelitian Terdahulu.....	24
2.4.	Kerangka Pemikiran.....	29
2.5.	Hipotesis.....	30
BAB III	METODE PENELITIAN	31
3.1.	Ruang Lingkup Penelitian.....	31
3.2.	Jenis Dan Sumber Data	31
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	32
3.4.	Populasi Dan Sampel	32
3.5.	Teknik Analisis.....	33
3.6.	Analisis Regresi Data Panel	34
3.6.1.	Common Effect Model (CEM)	34
3.6.2.	Fixed Effect Model (FEM).....	34
3.6.3.	Random Effect Model (REM).....	35
3.7.	Pemilihan Model Regresi Data Panel	35
3.7.1.	Uji Chow	35
3.7.2.	Uji Hausman	35
3.7.3.	Uji Lagrange Multipiler	36
3.7.4.	Uji Asumsi Klasik	37
3.8.	Definisi Operasional.....	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1.	Hasil Penelitian	39

4.1.1.	Analisis Perkembangan Data	39
4.1.2.	Analisis Statistik Deskriptif	47
4.1.3.	Pemilihan Model Regresi Data Panel Terbaik	48
4.1.4.	Hasil Estimasi Uji Signifikansi Model.....	50
4.1.5.	Uji Asumsi Klasik	51
4.1.6.	Hasil Uji Statistik	53
4.2.	Pembahasan.....	54
4.2.1	Pengaruh Gross Domestic Product Sektor Pertanian Terhadap Emisi Karbon 54	
4.2.2	Pengaruh Produksi Peternakan Terhadap Emisi Karbon.....	58
BAB V	KESIMPULAN.....	61
5.1.	Kesimpulan	61
5.2.	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN.....		72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Global Economic.....	24
Tabel 3. 1. Definisi Operasional.....	38
Tabel 4. 1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif	47
Tabel 4. 2. Hasil Uji Chow.....	48
Tabel 4. 3. Hasil Uji Hausman	50
Tabel 4. 4. Hasil Penentu Model Terbaik	50
Tabel 4. 5. Hasil Estimasi Uji Signifikansi Model.....	51
Tabel 4. 6. Hasil Uji Heteroskedastisitas	52
Tabel 4. 7. Hasil Uji Multikolinearitas	53
Tabel 4. 8. Hasil Uji Signifikansi Pengaruh Parsial	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Pergerakan Emisi Karbon Di 5 Negara Emerging Market.....	5
Gambar 2. 1. Kurva Fungsi Produksi.....	10
Gambar 2. 2. Kurva Jangka Panjang.....	11
Gambar 2. 3. Kurva Produksi Jangka Pendek.....	12
Gambar 2. 4. Kurva Produksi Isoquant.....	13
Gambar 2. 5. Kurva Eksternalitas Positif.....	17
Gambar 2. 6. Kurva Eksternalitas Negatif.....	18
Gambar 4. 1. Pergerakan Gross Domestic Product Sektor Pertanian	40
Gambar 4. 2. Pergerakan Produksi Peternakan.....	43
Gambar 4. 3. Pergerakan Emisi Karbon.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Emisi Karbon.....	72
Lampiran 2. Data Gross Domestic Product Pertanian	72
Lampiran 3. Data Produksi Peternakan	73
Lampiran 4. Analisis Statistik Deskriptif	73
Lampiran 5. Hasil Analisis Fixed Effect Model.....	74
Lampiran 6. Hasil Analisis Random Effect Model	75
Lampiran 7. Hasil Analisi Comon Effect Model.....	75
Lampiran 8. Hasil Uji Chow	76
Lampiran 9. Hasil Uji Hausman.....	76
Lampiran 10. Hasil Uji Multikolinearitas.....	76
Lampiran 11. Hasil Uji Heteroskedastisitas	76
Lampiran 12. Hasil Estimasi Model Regresi Data Panel	77
Lampiran 13. Hasil Representation.....	77

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global. Perubahan iklim diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan dan dapat mempengaruhi Gross Domestic Product dari berbagai sektor, terutama pada sektor pertanian dan peternakan (Surmaini & Runtunuwu, 2021). Karbon dioksida memiliki peran penting dalam pemanasan global dan penurunan kualitas lingkungan. Turunnya kualitas lingkungan bermula ketika lingkungan tersebut mulai tercemar oleh polusi. Emisi karbon dapat berasal dari sektor pertanian dan peternakan mengingat dimana sektor pertanian sering kali membawa dampak negatif terhadap lingkungan, seperti peningkatan konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian dan penggunaan pestisida berlebihan.

Pertanian dan peternakan memainkan peran sentral dalam perekonomian global yang berfungsi sebagai sumber utama pangan dan penyedia lapangan pekerjaan bagi jutaan orang. Peternakan merupakan sektor yang mempengaruhi dalam menopang perekonomian negara, khususnya di negara emerging market. Kedua sektor ini berperan besar dalam pemenuhan kebutuhan pangan domestik, ekspor, dan penciptaan lapangan kerja.

Sektor pertanian dan peternakan juga merupakan salah satu penyumbang terbesar emisi karbon yang mempengaruhi pada perubahan iklim (Maulidina & Maulana, 2022). World In Data mengemukakan bahwa Sektor pertanian

menyumbang sekitar 10-12% dari total emisi gas rumah kaca global. Pertumbuhan Gross Domestic Bruto di sektor pertanian dan produksi peternakan dapat meningkatkan emisi karbon melalui beberapa mekanisme. Salah satunya adalah peningkatan aktivitas produksi yang seringkali mendorong penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan. Penggunaan bahan kimia ini dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca, terutama nitroksida, yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Selain itu, konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian atau peternakan untuk meningkatkan kapasitas produksi sering kali melepaskan karbon yang tersimpan dalam pohon dan tanah ke atmosfer, sehingga meningkatkan emisi karbon secara signifikan.

Di sisi lain, produksi peternakan, terutama dari ternak ruminansia seperti sapi, menghasilkan metana sebagai produk sampingan dari proses pencernaan. Peningkatan populasi ternak yang sejalan dengan pertumbuhan ekonomi di sektor ini dapat menyebabkan lonjakan emisi metana, yang memiliki dampak pemanasan global jauh lebih besar dibandingkan karbon dioksida. Selain itu, ketergantungan pada energi fosil dalam aktivitas pertanian dan peternakan juga berkontribusi pada peningkatan emisi karbon dioksida. Kurangnya penerapan praktik pertanian berkelanjutan, seperti rotasi tanaman dan pengelolaan limbah ternak, semakin memperburuk masalah ini dengan mengakibatkan tingginya emisi karbon yang tidak terkelola dari kedua sektor tersebut.

Firdaus (2023) mengkaji Mitigasi dampak lingkungan yang dihasilkan dari sektor peternakan (unggas, kambing, sapi) mempengaruhi emisi karbon Perubahan iklim mengancam ketahanan pangan global dan peternakan di banyak negara,

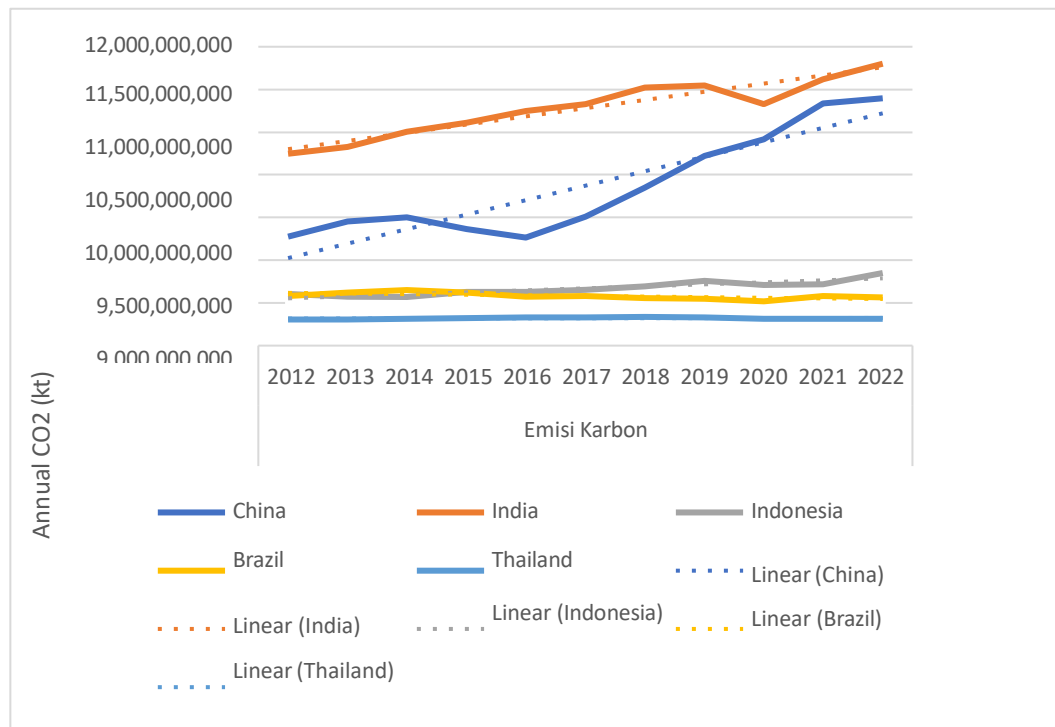
terutama di negara-negara berkembang yang harus beradaptasi dengan kondisi yang berubah (Ardelia, 2023). Dalam konteks ini, Gross Domestic Product pertanian harus ditingkatkan tanpa mengorbankan keberlanjutan lingkungan. Dibutuhkan pendekatan yang inovatif untuk memastikan bahwa pertanian dapat beradaptasi dengan perubahan iklim dan tetap berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara Gross Domestic Product dan keberlanjutan perlu menjadi fokus utama.

Negara emerging market memiliki peran penting dalam perekonomian global dan populasi yang besar, serta bergantung pada sektor-sektor yang memproduksi emisi karbon dalam jumlah signifikan (Sakti, 2022). Sektor pertanian memiliki Gross Domestic Product signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), seperti di China dan India, di mana sektor pertanian menyerap sebagian besar tenaga kerja dan menyediakan bahan pangan bagi miliaran orang.

Seiring dengan pertumbuhan sektor pertanian yang pesat, dampak lingkungan menjadi isu yang tidak dapat diabaikan (Maulidina & Maulana, 2022). Produksi pertanian yang meningkat memiliki dampak terhadap emisi karbon baik secara langsung maupun tidak langsung. Peternakan skala besar sering memerlukan lahan luas untuk menggembala ternak atau menanam pakan seperti jagung dan kedelai. Hal ini mendorong deforestasi yang mengurangi kapasitas penyerapan karbon alami dan menyebabkan pelepasan karbon yang tersimpan dalam tumbuhan dan tanah seperti penanaman skala besar, penggunaan pupuk kimia, dan praktik peternakan intensif (Hela & Ekawaty, 2024).

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi di sektor pertanian di negara-negara emerging market ini, muncul pertanyaan tentang bagaimana peningkatan PDB sektor pertanian dan produksi peternakan mempengaruhi emisi karbon. Banyak penelitian telah difokuskan pada hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan emisi karbon secara umum, namun kajian spesifik tentang pengaruh sektor pertanian dan peternakan terhadap emisi karbon di negara emerging market ini masih relatif terbatas.

Negara-negara emerging market ini sering kali memiliki dinamika ekonomi dan lingkungan yang unik, sehingga membutuhkan penelitian yang lebih dalam untuk memahami hubungan antara pertumbuhan pertanian dan emisi karbon. regulasi lingkungan yang ketat belum sepenuhnya diimplementasikan di negara emerging terutama di daerah pedesaan yang sangat bergantung pada sektor pertanian. Masturi et al (2021) mengemukakan Indonesia juga menghadapi tantangan serupa, di mana inisiatif keberlanjutan sering kali kalah oleh tekanan untuk meningkatkan produksi pangan dan peternakan untuk meningkatkan PDB sektor pertanian.



Gambar 1. 1. Pergerakan Emisi Karbon Di 5 Negara Emerging Market

Sumber : World In Data (2012-2022)

Emisi karbon merupakan salah satu penyebab utama perubahan iklim global. Karbon dioksida dihasilkan dari berbagai sumber, termasuk pembakaran bahan bakar fosil (seperti batu bara, minyak, dan gas), deforestasi, serta praktik pertanian yang tidak berkelanjutan. Farhan (2021) menyatakan sektor energi, transportasi, dan industri merupakan penyumbang terbesar emisi karbon di dunia, tetapi sektor pertanian juga memainkan peran penting dalam menghasilkan emisi karbon.

Perubahan iklim yang menjadi perhatian global banyak berasal dari produksi gas emisi karbon dan terbentuknya gas rumah kaca (Maulidina & Maulana, 2022). Jumlah emisi karbon di Emerging Market tahun 2012-2022 yang disajikan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah emisi karbon di emerging

market cenderung terus mengalami peningkatan melihat bagaimana emerging market sebagai negara yang masih aktif dan kaya dengan kegiatan agrikulturnya, tentu saja negara rentan akan produksi gas emisi karbon. Peningkatan suhu global dan perubahan iklim yang terjadi selama satu dekade terakhir merupakan hasil dari peningkatan emisi CO₂ (Hela & Ekawaty, 2024).

Beberapa faktor seperti gross Domestic Product dari sektor pertanian, populasi, deforestasi, dan konsumsi energi diduga berpengaruh terhadap peningkatan emisi karbon (Adrian, 2024). Produk Domestik Bruto (PDB) dari sektor pertanian berperan penting dalam perekonomian negara, terutama di emerging market.

Produksi pertanian dan peternakan memiliki dampak signifikan terhadap emisi karbon, baik secara langsung maupun tidak langsung. Praktik pertanian yang intensif seperti pengolahan tanah yang berlebihan dan penggunaan pupuk nitrogen dapat melepaskan gas rumah kaca ke atmosfer (Rehman et al., 2021). Proses ini terjadi karena pengolahan tanah merusak struktur tanah, yang berakibat pada pelepasan karbon yang tersimpan dalam tanah. Selain itu, penggunaan pupuk kimia dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca (Elizabeth & Anugrah, 2020).

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hubungan empiris antara Gross Domestic Product pertanian dan produksi peternakan terhadap emisi karbon di negara emerging market. Dengan fokus pada lima negara (Indonesia, China, Thailand, India, dan Brazil). Hasil penelitian akan memberikan wawasan di negara

emerging market yang relevan untuk pengambilan kebijakan, khususnya terkait perubahan iklim dan ketahanan pangan.

Dalam pernyataan oleh World Bank pendekatan yang terintegrasi dalam pertanian yang berkelanjutan dapat membantu mengurangi emisi dan meningkatkan ketahanan pangan secara bersamaan. Penelitian ini tidak hanya relevan bagi akademisi tetapi juga bagi pembuat kebijakan dan praktisi di bidang agribisnis

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh Gross Domestic Product pertanian, produksi peternakan terhadap emisi karbon di lima negara emerging market. Dengan menganalisis hubungan ini, diharapkan dapat ditemukan penemuan yang bermanfaat untuk merumuskan kebijakan yang lebih efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai bagaimana Gross Domestic Product sektor pertanian dan produksi peternakan berGross Domestic Product terhadap peningkatan emisi karbon di negara emerging market. Kebijakan yang berkelanjutan harus mempertimbangkan keseimbangan antara Gross Domestic Product dan keberlanjutan lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh Gross Domestic Product pertanian dan produksi peternakan terhadap emisi karbon di negara emerging market ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana pengaruh Gross Domestic Product pertanian dan produksi peternakan terhadap emisi karbon di negara emerging market.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini mempunyai manfaat teoritis sebagai referensi dan wawasan tambahan dalam pengembangan ilmu yang terkait dengan Gross Domestic Product Pertanian, produksi pertanian, terhadap emisi karbon di emerging market.
2. Manfaat praktis yaitu, dapat memberikan informasi dan menjadi salah satu acuan mengenai dengan Gross Domestic Product pertanian, produksi pertanian terhadap emisi karbon di emerging market.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, M. A. (2024). Analisis Pengaruh Aktivitas Ekonomi terhadap Peningkatan Emisi Karbon: Studi Empiris Empat Negara ASEAN. *Jurnal Ekonomi Indonesia*, 12(2), 187–202. <https://doi.org/10.52813/jei.v12i2.379>
- Alegria-sala, A., Lopez, D. M., Casals, L. C., Fonollosa, J., & Macarulla, M. (2024). Implications of environmental constraints and opportunities on livestock production and emissions: New Zealand as a case study. *Journal of Building Engineering*, c, 108404. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2025.100266>
- Alhassan, H. (2021). The effect of agricultural total factor productivity on environmental degradation in sub-Saharan Africa. *Scientific African*, 12, e00740. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00740>
- Ardelia, E. (2023). Proyeksi penerapan pajak karbon dalam upaya menekan emisi gas rumah kaca pada sektor pertanian dan perkebunan di Indonesia. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(4), 9070–9080.
- Armayani, R. R., Lubis, H. K., Sari, N., Islam, P. E., Islam, U., & Sumatera, N. (2022). *Hubungan Antara Ekonomi Dengan Lingkungan Hidup: Suatu Kajian Literatur*. 1(2), 175–182.
- Asngari, X. S. A. Y. A. B. I., & Hidayat, A. (2024). The impact of green innovation and renewable energy on CO2 emissions in G7 nations. *Heliyon*, 10(10), 255–270. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31142>
- Atasel, O. Y. (2022). *Machine Translated by Google Agris on-line Papers in Economics and Informatics Testing the Agricultural Induced EKC Hypothesis : Fresh Empirical Evidence from the Top Ten Agricultural Countries Keywords Machine Translated by Google*. XIV(1), 19–31. <https://doi.org/10.7160/aol.2022.140102.Introduction>
- Atasel, O. Y., Guneyusu, Y., & Pata, U. K. (2022). *Agris on-line Papers in Economics and Informatics Testing the Agricultural Induced EKC Hypothesis : Fresh Empirical Evidence from the Top Ten Agricultural Countries*. XIV(1), 19–31. <https://doi.org/10.7160/aol.2022.140102.Introduction>
- Azwina, R., Islam, U., Sumatera, N., Wardani, P., Islam, U., Sumatera, N., Sitanggang, F., Islam, U., Sumatera, N., Silalahi, P. R., Islam, U., & Sumatera, N. (2023). *Strategi industri manufaktur dalam meningkatkan percepatan pertumbuhan ekonomi di indonesia*. 0.
- Barati, A. A., Azadi, H., & Movahhed, S. (2023). Agricultural expansion and its impacts on climate change : evidence from Iran. *Environment, Development*

and Sustainability, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02926-6>

- Bernal, F. T., & Caicedo, Y. C. (2022). *Heliyon Assessment of livestock greenhouse gases in Colombia between 1995 and 2015*. 8(December), 0–6. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12262>
- Burakov, D. (2019). *Agris on-line Papers in Economics and Informatics Does Agriculture Matter for Environmental Kuznets Curve in Russia : Evidence from the ARDL Bounds Tests Approach*. XI(3), 23–34. <https://doi.org/10.7160/aol.2019.110303.Introduction>
- Cherodian, R., & Fraser, I. (2024). An environmental Kuznets curve for global forests: An application of the mi-lasso estimator. *Forest Policy and Economics*, 168(August), 103304. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103304>
- Dabukke, F. B. M., & Iqbal, M. (2016). Kebijakan Pembangunan Pertanian Thailand, India, dan Jepang serta Implikasinya bagi Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 12(2), 87. <https://doi.org/10.21082/akp.v12n2.2014.87-101>
- Dos Santos, M. C., Nadaleti, W. C., Cardozob, E., Bittencourt, J., da Silva, C., de Souza, E., Vieira, B., Escobar, C., & Przybyla, G. (2025). Biogas and biohydrogen from peach pomace: Renewable energy potential in Southern Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 210(May 2024), 115210. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.115210>
- Ekawaty, M. (2024). Pengaruh Pdrb Sektor Industri, Transportasi, Dan Pertanian Terhadap Emisi Co2 Di Provinsi Jawa Tengah. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 3(2), 522–536. <https://doi.org/10.21776/jdess.2024.03.2.15>
- Elizabeth, R., & Anugrah, I. S. (2020). Pertanian Bioindustri Meningkatkan Daya saing Produk Agroindustri Dan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2), 871. <https://doi.org/10.25157/ma.v6i2.3603>
- Farhan, A. (2021). Pengaruh Agrikultura Dan Industri Pada Emisi Karbon Studi Negara-Negara Asia Tahun 2010 - 2016. *Media Mahardhika*, 19(2), 230–237. <https://doi.org/10.29062/mahardhika.v19i2.250>
- Febriana, H. C. D. (2020). *Hubungan pembangunan ekonomi terhadap kualitas lingkungan hidup di provinsi jawa timur*. 2(2).

- Feng, L., Luo, G., Ioppolo, G., Zhang, X., & Liao, W. (2025). Prevention and control of soil pollution toward sustainable agricultural land use in China: Analysis from legislative and judicial perspectives. *Land Use Policy*, 151(January), 107497. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.107497>
- Feng, L., Yang, W., Hu, J., Wu, K., & Li, H. (2025). Exploring the nexus between rural economic digitalization and agricultural carbon emissions: A multi-scale analysis across 1607 counties in China. *Journal of Environmental Management*, 373(November 2024). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.123497>
- Firdaus, F. (2023). Mitigasi Jejak Karbon (carbon Footprint) Sektor Peternakan Berbasis Vegetasi di D.I Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 77–89.
- Guo, X., Yang, J., Shen, Y., & Zhang, X. (2023). Prediction of agricultural carbon emissions in China based on a GA-ELM model. *Frontiers in Energy Research*, 11(October), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1245820>
- Gusmalinda, Syahdar Baba, I. S. (2024). *Dampak Eksternalitas Peternakan Kambing dengan Sistem Pemeliharaan Semi Intensif di Desa Papalang Kabupaten Mamuju*. 77–84.
- Hania Cholily, V. (2023). Pengaruh PDRB Perkapita Sektor Industri, Kehutanan Dan Pertanian Terhadap Kualitas Lingkungan. *COMSERVA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(07), 2636–2646. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i07.1060>
- Hassan, A. Y., & Mohamed, M. A. (2024a). *Dampak dinamis kinerja ekonomi dan lingkungan terhadap produktivitas pertanian di Somalia : Bukti empiris dari teknik ARDL*. <https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2369204>
- Hassan, A. Y., & Mohamed, M. A. (2024b). Dynamic impacts of economic and environmental performances on agricultural productivity in Somalia: Empirical evidence from ARDL technique. *Cogent Food & Agriculture*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2369204>
- Hela, S., & Ekawaty, M. (2024). Pengaruh Pdrb Sektor Industri, Transportasi, Dan Pertanian Terhadap Emisi Co2 Di Provinsi Jawa Tengah. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 3(2), 522–536. <https://doi.org/10.21776/jdess.2024.03.2.15>
- Hidayat, A., Robiani, B., Marwa, T., & Suhel, S. (2023). Competitiveness, Market Structure, and Energy Policies: A Case Study of the World's Largest Crude Palm Oil Exporter. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(3), 111–121. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14199>

- Hidayat, A., Robiani, B., Marwa, T., Suhel, S., Susetyo, D., & Mukhlis, M. (2024). A Crude Palm Oil Industry Concentration and Influencing Factors: A Case Study of Indonesia as the World's Largest Producer. *Agris On-Line Papers in Economics and Informatics*, 16(1), 49–66. <https://doi.org/10.7160/aol.2023.160105>
- Hörtenhuber, S. J., Seiringer, M., Theurl, M. C., Größbacher, V., Piringer, G., Kral, I., & Zollitsch, W. J. (2022). *Animal The international journal of animal biosciences Implementing an appropriate metric for the assessment of greenhouse gas emissions from livestock production : A national case study*. 16. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100638>
- Jebari, A., & Del, A. (2023). Climate change effects on northern Spanish grassland - based dairy livestock systems. *Plant and Soil*, December. <https://doi.org/10.1007/s11104-023-05936-5>
- Khan, M. A. A., Cárdenas-Barrón, L. E., Treviño-Garza, G., & Céspedes-Mota, A. (2024). Strategizing emissions reduction investment for a livestock production farm amid power demand pattern: A path to sustainable growth under the carbon cap environmental regulation. *Operations Research Perspectives*, 13(May). <https://doi.org/10.1016/j.orp.2024.100313>
- Kuhla, B., & Viereck, G. (2022). Science of the Total Environment Enteric methane emission factors , total emissions and intensities from Germany ' s livestock in the late 19th century : A comparison with the today ' s emission rates and intensities. *Science of the Total Environment*, 848(June), 157754. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157754>
- Le, D., Anh, T., Tuan, N., & Ali, A. (2023). *Climate change and its impacts on Vietnam agriculture : A macroeconomic perspective Ecological Informatics Climate change and its impacts on Vietnam agriculture : A macroeconomic perspective*. January.
- Leitão, N. C., & Balogh, J. M. (2020). *Agris on-line Papers in Economics and Informatics The Impact of Energy Consumption and Agricultural Production on Carbon Dioxide Emissions in Portugal*. XII(1), 49–59. <https://doi.org/10.7160/aol.2020.120105>.Introduction
- LUO1, J., ZHUO, W., LIU, S., & XU, A. B. (2024). *The Optimization of Carbon Emission Prediction in Low Carbon Energy Economy Under Big Data*.
- Ma, R., & Bu, S. (2025). Evaluation and mitigation of carbon emissions in energy industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 212(November 2024), 115329. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2025.115329>

- Masturi, H., Hasanawi, A., & Hasanawi, A. (2021). Sinergi Dalam Pertanian Indonesia Untuk Mitigasi Dan Adaptasi Perubahan Iklim. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2085–2094.
- Maulana, I. (2022). Pengaruh Gross Domestic Product terhadap Emisi Karbon dioksida dan Forest Area di 3 (Tiga) Negara ASEAN. *Masyrif: Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen*, 3(2), 205–215.
<https://doi.org/10.28944/masyrif.v3i2.828>
- Mohammed, S., Rashid, A., Alsafadi, K., Hijazi, O., Kumar, K., Abul, M., Husain, A., Islam, S., Marina, M., Cabral-pinto, S., & Harsanyi, E. (2021). An overview of greenhouse gases emissions in Hungary. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127865. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127865>
- Mustikaningrum, D., Kristiawan, K., & Suprayitno, S. (2021). Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Pertanian di Kabupaten Tuban: Inventarisasi dan Potensi Aksi Mitigasi. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(2), 155–171.
<https://doi.org/10.14710/jwl.9.2.155-171>
- Musyarof, Z., & Qomari, I. N. (2023). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi terhadap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂): Data Panel Negara ASEAN Tahun 2000-2019. *Ecoplan*, 6(2), 87–99. <https://doi.org/10.20527/ecoplan.v6i2.624>
- Nugroho, A. D., Prasada, I. Y., & Lakner, Z. (2023). Comparing the effect of climate change on agricultural competitiveness in developing and developed countries. *Journal of Cleaner Production*, 406(April), 137139. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137139>
- Onyeneke, R. U., Ejike, R. D., Osuji, E. E., & Chidiebere-mark, N. M. (2022). Does climate change affect crops differently? New evidence from Nigeria Does climate change affect crops differently? New evidence from Nigeria. *Environment, Development and Sustainability*, October. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02714-8>
- Peng, C., Wang, X., Xiong, X., & Wang, Y. (2024). Assessing Carbon Emissions from Animal Husbandry in China: Trends, Regional Variations and Mitigation Strategies. *Sustainability (Switzerland)*, 16(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su16062283>
- Persson, B. A. (2024). *Does municipal solid waste generation in Sweden support the environmental Kuznets Curve? An empirical analysis of Swedish municipalities Sammanfattning*.

- Pratama, A. (2022). *Pengaruh Industrialisasi Terhadap Emisi CO₂ Di Indonesia*. 6(1), 1–4.
- Pyndck. (2012). *Mikroekonomi edisi delapan* Erlangga
- Raihan, A. (2024). The interrelationship amid carbon emissions, tourism, economy, and energy use in Brazil. *Carbon Research*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44246-023-00084-y>
- Raihan, A., & Tuspekova, A. (2022). Nexus between economic growth , energy use , agricultural productivity , and carbon dioxide emissions : new evidence from Nepal. *Energy Nexus*, 7(April), 100113. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100113>
- Raksakulkarn, V., Wongsapai, W., Ritkrerkkrai, C., Daroon, S., & Yodchumpoo, P. (2023). Greenhouse gas emissions mitigation potential from renewable energy development in Thailand’s industrial estates. *Energy Reports*, 9, 168–173. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.10.383>
- Rehman, A., Ma, H., Ahmad, M., Irfan, M., Traore, O., & Ali, A. (2021). Towards environmental Sustainability : Devolving the influence of carbon dioxide emission to population growth , climate change , Forestry , livestock and crops production in Pakistan. *Ecological Indicators*, 125, 107460. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107460>
- Sahoo, S., Singha, C., Govind, A., & Moghimi, A. (2025). Review of climate-resilient agriculture for ensuring food security: Sustainability opportunities and challenges of India. *Environmental and Sustainability Indicators*, 25(November 2024), 100544. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100544>
- Sakti, R. K. (2022). Pertumbuhan Ekonomi Dan Emisi Karbon Analisis Hipotesis Environmental Kuznets Curve (Ekc) Pada Negara High Income Di Kawasan Asean Tahun 1998-2018. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 1(4), 520–528. <https://doi.org/10.21776/jdess.2022.01.4.02>
- Shantika, W., Chania, Y., Amelia, T., & Octavianti, S. (2023). *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Digitalisasi Pertanian di Brasil : Implementasi Aplikasi Komputer Dalam*. 2(1), 347–352.
- Šubová, N. (2022). *Agris on-line Papers in Economics and Informatics The Contribution of Energy Use and Production to Greenhouse Gas Emissions : Evidence from the Agriculture of European Countries*. XIV(3), 111–123. <https://doi.org/10.7160/aol.2022.140309>. Introduction
- Swastika, D. K. S., Priyanti, A., Hasibuan, A. M., Sahara, D., Arya, N. N., Malik, A., Ilham, N., Sayekti, A. L., Triastono, J., Asnawi, R., Sugandi, D., Hayati, N. Q., & Atman, A. (2024). Pursuing circular economics through the

- integrated crop-livestock systems: An integrative review on practices, strategies and challenges post Green Revolution in Indonesia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18(June), 101269. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101269>
- Thirunagari, B. K., Kumar, R., & Kota, S. H. (2025). Assessing and mitigating India's agricultural emissions: A regional and temporal perspective on crop residue, tillage, and livestock contributions. *Journal of Hazardous Materials*, 488(January), 137407. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.137407>
- Uddin², F. A. M. · M. N., Moon³, · Monira Parvin, ·, Amin¹, M. R., & Shahjada⁴, · Mohammad Kabir Hasan. (2024). Exploring the Impact of Climate Change on Tea Production in Bangladesh : Exploring the Impact of Climate Change on Tea Production in Bangladesh : Analyzing Short - and Long - Run Asymmetrical Effects. *Environment, Development and Sustainability*, February. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04530-8>
- Wang, J., Chang, G., Liu, H., Yin, Z., Liu, P., Zhao, Y., Li, K., & Gao, T. (2024). Carbon balance analysis of agricultural production systems in oasis areas. *Scientific Reports*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66972-4>
- Wang, Q., Li, Y., & Li, R. (2024). Ecological footprints, carbon emissions, and energy transitions: the impact of artificial intelligence (AI). *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03520-5>
- Wang, R., Bai, Z., Chang, J., Li, Q., Hristov, A. N., Smith, P., Yin, Y., Tan, Z., & Wang, M. (2022). China ' s low-emission pathways toward climate-neutral livestock production for animal-derived foods. *The Innovation*, 3(2), 100220. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2022.100220>
- Wirawan, S. S., Solikhah, M. D., Setiaprada, H., & Sugiyono, A. (2024). Biodiesel implementation in Indonesia: Experiences and future perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 189(PA), 113911. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113911>
- Wu, H., Yue, Y., & Shen, Y. (2024). Agricultural Carbon Emissions in China: Estimation, Influencing Factors, and Projection of Peak Emissions. *Polish Journal of Environmental Studies*, 33(5), 4791–4806. <https://doi.org/10.15244/pjoes/177464>
- Xi, J., Burakov, D., Keuangan, D. P., Keuangan, U., Federasi, P., Lingkungan, P., & Masalah, R. (2019). *Machine Translated by Google Makalah Agris on-line dalam Ekonomi dan Informatika Apakah Pertanian Berpengaruh terhadap Kurva Kuznets Lingkungan di Rusia : Bukti dari Pendekatan Uji Batas ARDL*

Abstrak Kata Kunci Perkenalan Machine Translated by Google. 23–34.
<https://doi.org/10.7160/aol.2019.110303>.Perkenalan

Xiv, J., & Atasel, O. Y. (2022). *Testing the Agricultural Induced EKC Hypothesis: Fresh Empirical Evidence from the Top Ten Agricultural Countries.* 19–31.
<https://doi.org/10.7160/aol.2022.140102>.Perkenala