

**DETERMINAN *OUTPUT* SEKTOR PERTANIAN BERDASARKAN
ASPEK EKONOMI DAN LINGKUNGAN**

(Skripsi)

Oleh :

MUHAMMAD SYAHRUL

NPM 2051021004



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

ABSTRAK

Determinan *Output* Sektor Pertanian Berdasarkan Aspek Ekonomi dan Lingkungan

Oleh

MUHAMMAD SYAHRUL

Sektor pertanian masih menjadi bagian penting dalam struktur ekonomi Indonesia, terutama dalam mendukung ketahanan pangan dan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Namun, kontribusi sektor ini terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menunjukkan tren penurunan, terutama di Pulau Jawa yang mengalami pergeseran ke sektor industri dan jasa. Sementara itu, Pulau Sumatera yang masih bergantung pada sektor pertanian juga menghadapi tantangan dari perubahan iklim dan belum optimalnya investasi. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan mengenai faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan output sektor pertanian di kedua wilayah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh produktivitas padi, perubahan iklim (diukur dari suhu udara), dan investasi pertanian terhadap output sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera selama periode 2018–2022. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan model regresi data panel semi-log pada 16 provinsi yang tersebar di kedua pulau tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas padi dan investasi pertanian berpengaruh positif dan signifikan terhadap output sektor pertanian, sedangkan perubahan iklim memiliki pengaruh negatif dan signifikan. Artinya, peningkatan produktivitas dan modal pertanian mampu mendorong pertumbuhan sektor pertanian, sementara kenaikan suhu yang mencerminkan perubahan iklim dapat menurunkan kinerja sektor ini. Penelitian ini menegaskan pentingnya strategi pembangunan pertanian yang tidak hanya fokus pada aspek ekonomi, tetapi juga adaptif terhadap tekanan lingkungan. Rekomendasi kebijakan yang berbasis wilayah diperlukan agar sektor pertanian di Jawa dan Sumatera tetap berdaya saing dan berkelanjutan.

Kata Kunci : *Investasi Pertanian, Perubahan Iklim, Pulau Jawa, Pulau Sumatera, Produktivitas Padi, Sektor Pertanian.*

ABSTRACT

Determinants of Agricultural Sector Output Based on Economic and Environmental Aspects

By

Muhammad Syahrul

The agricultural sector remains a vital component of Indonesia's economic structure, particularly in supporting food security and achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). However, its contribution to the Gross Regional Domestic Product (GRDP) has shown a declining trend, especially in Java Island due to structural shifts toward industry and services. Meanwhile, Sumatra Island, which still relies on agriculture, faces challenges such as climate change and suboptimal investment. This raises questions about the key factors influencing agricultural output growth in both regions. This study aims to analyze the effects of rice productivity, climate change (measured by temperature), and agricultural investment on agricultural sector output in Java and Sumatra from 2018 to 2022. Using a quantitative approach, the research applies a semi-log panel regression model across 16 provinces in the two islands. The findings reveal that rice productivity and agricultural investment have a positive and significant impact on agricultural output, while climate change exerts a negative and significant effect. This indicates that improving productivity and capital investment can enhance agricultural growth, while rising temperatures associated with climate change may hinder it. The study highlights the importance of agricultural development strategies that are not only economically focused but also environmentally adaptive. Region-specific policy recommendations are essential to ensure that the agricultural sector in Java and Sumatra remains competitive and sustainable.

Keywords: *Agricultural sector, Agricultural investment, Climate change, Java Island, Rice productivity, Sumatera Island.*

**DETERMINAN *OUTPUT* SEKTOR PERTANIAN BERDASARKAN
ASPEK EKONOMI DAN LINGKUNGAN**

Oleh

Muhammad Syahrul

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

Judul Skripsi : **DETERMINAN OUTPUT SEKTOR
PERTANIAN BERDASARKAN ASPEK
EKONOMI DAN LINGKUNGAN**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Syahrul**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2051021004

Jurusan : Ekonomi Pembangunan

Fakultas : Ekonomi dan Bisnis



Zulfa Emalia, S.E., M.Sc.
NIP 198505102010122004

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan

Dr. Arivina Ratih Y.T., S.E., M.M.
NIP 198007052006042002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



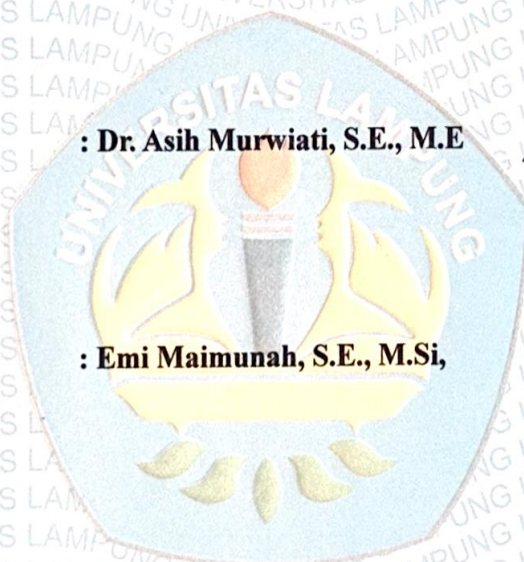
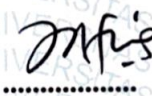
Penguji II

: Dr. Asih Murwati, S.E., M.E

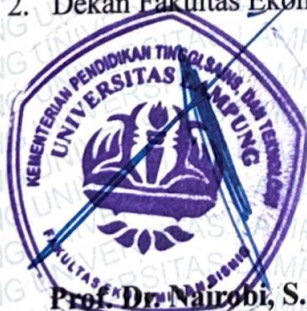


Penguji II

: Emi Maimunah, S.E., M.Si,



2. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis



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

NIP. 196606211990031003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Juni 2025

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini telah ditulis dengan sungguh-sungguh dan bukan merupakan penjiplakan hasil karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka, saya sanggup menerima hukuman/sanksi sesuai yang berlaku.

Bandar Lampung, Juli 2025

Penulis



Muhammad Syahrul

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap **Muhammad Syahrul**, dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 09 Januari 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Slamet dan Ibu Maimunah. Penulis menempuh pendidikan di TK Tresna Asih 1 pada Tahun 2006-2007, SD Negeri 2 Campang Raya pada Tahun 2007-2013, Sekolah Menengah Pertama di SMP Gajah Mada pada Tahun 2013-2016, dan Sekolah Menengah Atas di SMA YP UNILA pada Tahun 2016-2019.

Pada Tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikannya di Universitas Lampung jurusan Ekonomi Pembangunan melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (SMMPTN Barat). Selama masa perkuliahan penulis aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Ekonomi Pembangunan (HIMEPA) Selain itu penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I pada tahun 2023 di Desa Labuhan Mandi, Kec. Way Krui, Kab. Pesisir Barat, Lampung selama 40 hari.

Penulis juga melaksanakan magang di Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN) Provinsi Lampung di bagian Sub Bagian Umum dan Kepegawaian periode Agustus 2023.

MOTTO

“What Was I Made For ?”

(Billie Eilish)

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadiran Allah yang maha pengasih dan maha penyayang atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Determinan *Output* Sektor Pertanian Berdasarkan Aspek Ekonomi dan Lingkungan”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung. Dalam penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak dalam proses penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini dengan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nairobi, S.E., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Arivina Ratih Y.T, S.E., M.M. selaku Ketua Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
3. Ibu Zulfa Emalia, S.E., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung.
4. Ibu Zulfa Emalia, S.E., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih atas waktu dan bimbingan yang diberikan untuk penulis serta arahan, masukan, dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan waktu yang tepat.
5. Ibu Dr. Asih Murwiati, S.E., M.E. selaku Dosen Pembahas dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran, arahan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
6. Ibu Emi Maimunah, S.E., M.Si. selaku Dosen Pembahas dan Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran, arahan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.

7. Ibu Resha Moniyana Putri, S.E., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan nasihat kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Seluruh dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis yang telah memberikan ilmu serta wawasan yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Seluruh Staff Karyawan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lampung yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan, baik dalam pelayanan administrasi maupun dukungan lainnya. Terimakasih sudah turut berperan dalam kelancaran penulis dalam menyelesaikan urusan di kampus.
10. Teruntuk Bapakku dan Ibuku tercinta, Ibu Maimunah dan Bapak Slamet terimakasih sudah menjadi sosok orang tua yang selalu mendoakan dan selalu menyemangati penulis bahwa bisa melewati semuanya. Terimakasih atas segala kasih dan sayang yang engkau berikan untuk penulis, tanpa doa-doa dan dukungan dari ibu dan bapak, penulis tidak akan bisa sampai di titik ini. Semoga ibu dan bapak selalu sehat dan bahagia agar penulis bisa selalu melihat senyum yang ada di wajah ibu dan bapak. Amiin.
11. Teruntuk Kakakku Nina Agustina a.k.a Nuyyise dan Mas Apit, terimakasih sudah menjadi saudara dan kakak ipar yang selalu menyemangati penulis dengan senyum, canda dan tawa serta pertanyaan “ Kapan Wisuda” sampai akhirnya penulis sudah menyelesaikan penelitiannya
12. Teruntuk sahabat wara wiri, budi, mels, citzu, rapli, andini, henni, ilham, Fakhri yang telah menemani dan mewarnai masa perkuliahan penulis dengan canda, tawa dan keceriaan, terima kasih telah mendengarkan keluh kesah penulis serta memberikan bantuan dan dukungan, semoga kita selalu diberikan keberkahan, Bahagia dan kaya raya
13. Teruntuk sahabatku yang baru kenal, Delstia Regina, Dhea Neriza, Dea Latifa dan Syifana yang sudah menemani dan *anxiety* Bersama di masa masa akhir kuliah ini, Terimakasih atas segala doa, dukungan, semangat dan bantuan yang diberikan untuk penulis.
14. Teman-teman satu bimbinganku, mahasiswa bimbingan Ibu Zulfa yaitu, Elvina, Intan, Akbar, Clarissa, dan Egi yang memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini

15. Teruntuk sahabat SMA, Rapee, Ciawu, Mia, Yola, terimakasih sudah menjadi teman yang selalu kebersamai penulis, terimakasih atas doa, dukungan dan semangat yang diberikan untuk penulis. Semoga hal baik selalu mengiringi langkah kalian.
16. Teman-teman GYM, mbak Ipeh, kak Sarah, Eknes, Hania Wanita, Jejener, Ecik, Pak pol, dan mbak misel, terimakasih atas segala doa, dan semangat
17. Teman-teman KKN Desa Labuhan Mandi, Kec Way Krui, Kab. Pesisir Barat, Ode, Alissa, Dea, Ramus, Angel, Nise, terimakasih atas kebersamaan dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama masa KKN. Semoga tali silaturahmi yang terjalin tetap erat dan menjadi bekal dalam perjalanan hidup kita.
18. Terimakasih kepada seseorang dari kampus yang berada di Way Huwi, yang telah memberikan doa dan semangatnya setiap hari kepada penulis
19. Teman-teman Ekonomi Pembangunan angkatan 2020 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaan, semangat saling dukung dan cerita-cerita yang telah mewarnai perjalanan penulis selama masa perkuliahan
20. Kepada diriku sendiri, Muhammad Syahrul, terimakasih telah berjuang dan melangkah sejauh ini, berada di titik ini adalah salah satu doa yang kau semogakan sedari dulu meski sering diliputi rasa *anxiety*, lelah, dan ingin menyerah, semoga untuk langkah kedepan selalu dipenuhi keberanian dan doa yang tak pernah putus. Apa yang terjadi, terjadilah.

Bandar Lampung, Juli 2025

Penulis

Muhammad Syahrul

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	10
1.4 Manfaat Penelitian	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Landasan Teori	2
2.1.1 Teori Pertumbuhan Solow-Swan.....	2
2.1.2 <i>Damage Function Theory</i>	13
2.1.3 <i>Output</i> Sektor Pertanian	14
2.1.4 Produktivitas Padi	15
2.1.5 Perubahan Iklim	16
2.1.6 Investasi Pertanian	17
2.2 Hubungan Antar Variabel	18
2.2.1 Hubungan Produktivitas Padi dengan <i>Output</i> Sektor Pertanian	18
2.2.2 Hubungan Perubahan Iklim dengan <i>Output</i> Sektor Pertanian	19

2.2.3 Hubungan Investasi Pertanian dengan <i>Output</i> Sektor Pertanian.....	19
2.3 Penelitian Terdahulu.....	20
2.4 Kerangka Berpikir.....	23
2.5 Hipotesis Penelitian.....	25
III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Definisi Operasional Variabel	27
3.2.1 <i>Output</i> Sektor Pertanian	27
3.2.2 Produktivitas Padi	27
3.2.3 Perubahan Iklim	27
3.2.4 Investasi Pertanian	28
3.3 Batasan Penelitian	28
3.4 Spesifikasi Model Penelitian.....	28
3.5 Metode Analisis Data	30
3.5.1 Analisis Data Panel	30
3.5.2 Estimasi Model	30
3.5.3 Langkah Penentuan Model Data Panel	32
3.5.4 Pengujian Asumsi Klasik	33
3.5.5 Uji Hipotesis	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Gambaran Umum Daerah	26
4.1.1 <i>Output</i> Sektor Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera	39
4.1.2 Produktivitas Padi Pulau Jawa dan Sumatera	41
4.1.3 Perubahan Iklim Pulau Jawa dan Sumatera	43
4.2 Hasil Penelitian	46
4.2.1 Statistik Deskriptif	46

4.2.2 Uji Spesifikasi Model.....	48
4.2.3 Uji Asumsi Klasik	49
4.2.4 Hasil Estimasi Regresi Model Data Panel	51
4.2.5 <i>Individual Effect</i>	53
4.2.6 Pengujian Hipotesis.....	57
4.3 Hasil dan Pembahasan.....	60
4.3.1 Pengaruh Produktivitas Padi Terhadap <i>Output</i> Sektor Pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera	60
4.3.2 Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap <i>Output</i> Sektor Pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera	62
4.3.3 Pengaruh Investasi Pertanian Terhadap Pertumbuhan Pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produktivitas Padi di Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (Ku/Ha)	5
2. Investasi Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (Juta Rupiah)	8
3. Penelitian Terdahulu	20
4. Jenis dan Sumber Data	27
5. Hasil Statistik Deskriptif.....	46
6. Hasil Uji Chow.....	48
7. Hasil Uji Hausman	49
8. Hasil Uji Heteros.....	51
9. Hasil Deteksi Multikolinearitas	51
10. Hasil Estimasi Data Panel Model Fixed Effect.....	52
11. Hasil uji t-statistik variabel PP.....	57
12. Hasil uji t-statistik variabel PI.....	58
13. Hasil uji t-statistik variabel INV	58
14. Hasil Uji F-Statistik.....	59

DAFTAR GAMBAR

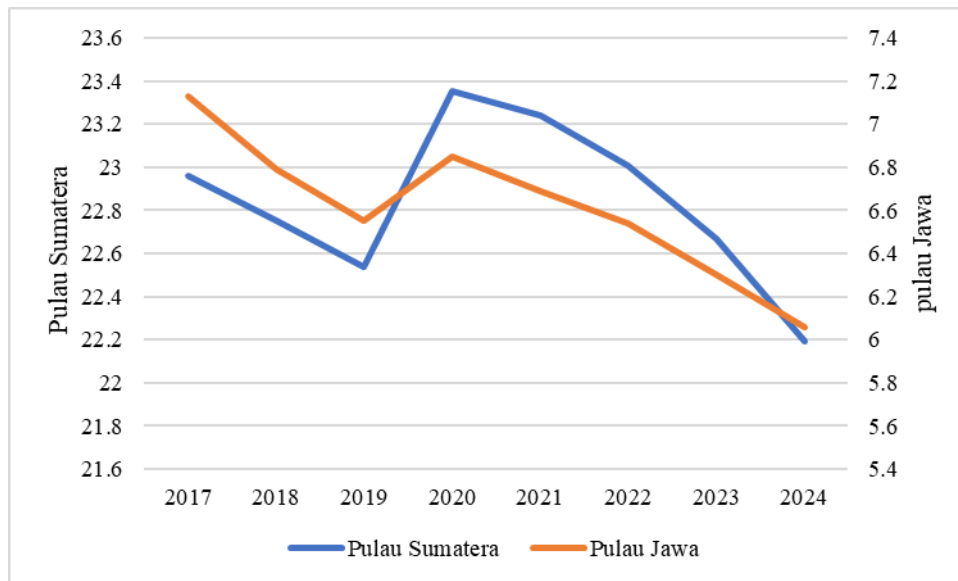
Gambar	Halaman
1. Kontribusi PDRB per-sektor Pulau Jawa dan Sumatera 2022 (Persen(%)).....	2
2. Pertumbuhan PDRB Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (Persen(%))3	3
3. Perubahan Iklim Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (°C).....	7
4. Kerangka Berpikir.....	24
6. Pertumbuhan Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022	40
7. Produktivitas Padi Pulau Jawa dan Sumatera 2021-2022	42
8. Perubahan Iklim di Pulau Jawa dan Sumatera 2022 (Celcius(°C))	43
9. Investasi Pertanian Pulau Jawa-Sumatera 2018-2022 (Juta Rupiah).....	45
10. Hasil Uji Normalitas	50
11. Produktivitas Padi dan Pertumbuhan PDRB Pertanian 2018-2022 Pulau Jawa dan Sumatera.....	59
12. Luas Lahan Sawah di Pulau Sumatera Tahun 2018-2022	61

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sustainable Development Goals (SDG's) memiliki 17 target pencapaian antara lain tanpa kemiskinan, tanpa kelaparan, kehidupan sehat dan sejahtera, pendidikan berkualitas, kesetaraan gender, air bersih dan sanitas layak, energi bersih dan terjangkau, industri, inovasi dan infrastruktur, berkurangnya kesenjangan, kota dan pemukiman yang berkelanjutan, konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab, penanganan perubahan iklim, ekosistem lautan, ekosistem daratan, perdamaian, keadilan, dan kelembagaan yang tangguh, menguatkan sarana pelaksanaan dan merevitalisasi kemitraan global untuk pembangunan berkelanjutan (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS), 2023).

Sektor pertanian menjadi kontribusi terbesar kedua dalam pencapaian program SDG's yaitu tanpa kelaparan (Badan Pusat Statistik (BPS), 2023). Hal tersebut mengartikan sektor ini adalah sektor yang cukup diandalkan dalam keberlangsungan hidup manusia di dunia. Negara Indonesia sendiri yang merupakan negara kepulauan dan dikenal sebagai negara agraris, pertumbuhan ekonomi nasionalnya sebagian besar bersumber dari sektor pertanian (BPS, 2023). Dua pulau besar di Indonesia yaitu Jawa dan Sumatera merupakan pulau yang menyumbang kontribusi terbesar pada perekonomian nasional melalui sektor pertaniannya dan sektor pertanian pada kedua pulau ini diandalkan sebagai salah satu pendorong ekonomi daerahnya. Sumatera pada tahun 2021 menyumbang PDRB sebesar 21,36% sedangkan Pulau Jawa menyumbang jauh lebih besar dibandingkan seluruh pulau yang ada di Indonesia yaitu sebesar 59,34% pada tahun 2021, ini berarti lebih dari setengah kontribusi PDB di Indonesia adalah kontribusi dari Pulau Jawa dan terbesar kedua adalah Pulau Sumatera. Berikut ini data yang menunjukkan persentase kontribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Pulau Jawa dan Sumatera pada tahun 2022.

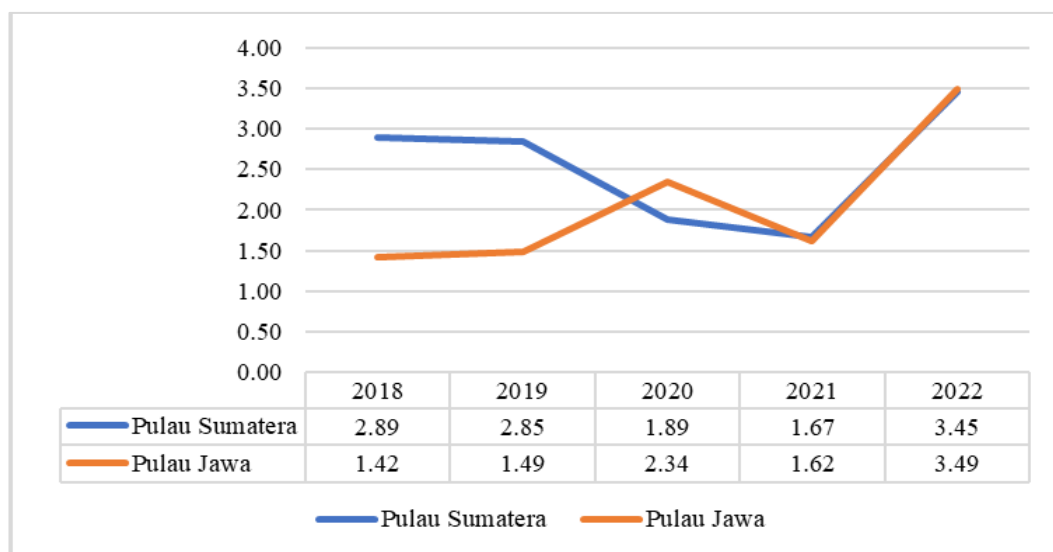


Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023. Data diolah

Gambar 1. Kontribusi PDRB Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera 2022 (Persen(%))

Pada Gambar 1 dapat dilihat grafik kontribusi sektor pertanian terhadap PDRB di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera selama periode 2017–2024, terlihat tren penurunan di kedua wilayah. Pulau Sumatera mengalami fluktuasi dengan peningkatan tajam pada tahun 2020, namun kembali menurun secara konsisten hingga 2024. Sementara itu, Pulau Jawa menunjukkan tren penurunan yang lebih stabil dan berkelanjutan sejak 2017. Fenomena ini mengindikasikan adanya penurunan peran sektor pertanian dalam struktur ekonomi kedua pulau, yang bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti alih fungsi lahan pertanian, peningkatan kontribusi sektor non-pertanian, atau dampak perubahan iklim terhadap produktivitas pertanian.

Dapat dikatakan bahwa eksistensi sektor pertanian di pulau Jawa dan Sumatera mengalami penurunan. Eksistensi sektor pertanian merujuk pada keberadaan dan peran fundamental sektor pertanian dalam perekonomian suatu negara atau wilayah. Sektor ini meliputi seluruh kegiatan yang terkait dengan produksi tanaman pangan, hortikultura, peternakan, perikanan, dan kehutanan (Rohne Till, 2022).



Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023

Gambar 2. Pertumbuhan PDRB Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (Persen(%))

Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan PDRB sektor pertanian selama periode 2018-2022. Grafik pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sektor pertanian antara Pulau Sumatera dan Pulau Jawa dari tahun 2018 hingga 2022 menunjukkan fluktuasi yang menarik dan mengilustrasikan dinamika ekonomi pertanian di kedua wilayah. Pada tahun 2018, Sumatera unggul dengan nilai PDRB pertanian sebesar 2,89 dibandingkan Jawa yang hanya berada di angka 1,42. Ini mencerminkan bahwa Sumatera, dengan luas wilayah dan sumber daya alam yang lebih besar, masih menjadi salah satu motor pertumbuhan sektor pertanian di Indonesia. Sebaliknya, Jawa yang lebih padat penduduk dan industri, tampak lebih tertinggal dalam hal kontribusi PDRB pertanian.

Pada tahun 2019, kedua wilayah mengalami perubahan yang relatif kecil. PDRB pertanian Sumatera sedikit menurun menjadi 2,85, sementara Jawa mengalami pertumbuhan dari 1,42 ke 1,49. Meski pertumbuhan di Jawa masih relatif kecil, tren ini memperlihatkan adanya upaya di Jawa untuk meningkatkan produktivitas sektor pertanian, meskipun fokus utama di wilayah tersebut lebih ke industri dan jasa. Penurunan kecil di Sumatera mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti penurunan harga komoditas atau perubahan cuaca yang berdampak pada hasil pertanian.

Perubahan paling signifikan terjadi pada tahun 2020 ketika Sumatera mengalami penurunan drastis dalam PDRB pertanian, jatuh ke angka 1,89. Sebaliknya, Jawa mengalami lonjakan signifikan hingga 2,34, yang menyebabkan Jawa melampaui Sumatera dalam kontribusi PDRB pertanian untuk pertama kalinya selama periode ini. Ada kemungkinan beberapa faktor yang berkontribusi terhadap pergeseran ini, termasuk adanya pengaruh pandemi COVID-19, yang mungkin lebih memengaruhi sektor-sektor pertanian di Sumatera, seperti perkebunan dan hortikultura yang bergantung pada ekspor dan distribusi, sementara Jawa mungkin berhasil beradaptasi lebih cepat dengan sistem distribusi yang lebih baik atau penggunaan teknologi pertanian yang lebih efisien.

Pada tahun 2021, baik Sumatera maupun Jawa mengalami penurunan PDRB pertanian masing-masing menjadi 1,67 dan 1,62. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh dampak lanjutan dari pandemi yang masih terasa, di mana sektor pertanian di kedua wilayah belum sepenuhnya pulih. Namun, pada tahun 2022, PDRB pertanian di kedua wilayah melonjak secara signifikan, di mana Sumatera naik menjadi 3,45 dan Jawa mencapai angka 3,49. Kebangkitan ini menunjukkan pemulihan yang kuat dari sektor pertanian, yang mungkin disebabkan oleh perbaikan dalam rantai pasokan, peningkatan harga komoditas, atau peningkatan investasi di sektor pertanian di kedua wilayah. Meski demikian, Pulau Jawa tetap berhasil mempertahankan keunggulannya dengan sedikit perbedaan di angka 3,49 dibandingkan 3,45 di Sumatera. Tren ini mencerminkan bahwa meskipun Sumatera secara historis lebih dominan dalam hal kontribusi PDRB pertanian, Jawa mampu beradaptasi dan bahkan mengungguli Sumatera dalam beberapa tahun terakhir. Ini bisa menjadi indikator bahwa Jawa mulai melakukan diversifikasi atau efisiensi yang lebih baik dalam sektor pertanian.

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sektor pertanian merupakan indikator utama untuk mengukur kontribusi ekonomi sektor pertanian di suatu wilayah. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2023) menunjukkan bahwa Pulau Sumatera dan Pulau Jawa memiliki kontribusi PDRB pertanian yang cukup signifikan namun dengan pola yang berbeda. Sumatera menunjukkan kontribusi sektor pertanian yang relatif tinggi, mencapai 23,01% terhadap total PDRB di wilayahnya, sementara Pulau Jawa hanya memberikan kontribusi sebesar 6,54% (BPS, 2023). Perbedaan

ini mencerminkan adanya transformasi struktural ekonomi di Pulau Jawa, dimana sektor industri dan jasa mulai mendominasi, sementara di Sumatera sektor pertanian masih menjadi tulang punggung ekonomi daerah. Namun demikian, dari segi pertumbuhan PDRB pertanian dalam lima tahun terakhir, Pulau Jawa menunjukkan tren pemulihan dan peningkatan yang lebih stabil dibandingkan Sumatera yang mengalami fluktuasi dan penurunan pertumbuhan pada periode tertentu (BPS, 2023). Kesenjangan dalam kontribusi dan pertumbuhan sektor pertanian antara kedua wilayah ini menjadi gap penting yang perlu diteliti lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang mendasari perbedaan tersebut serta implikasinya terhadap kebijakan pembangunan pertanian yang berbeda di masing-masing wilayah. Gap ini juga menegaskan perlunya kajian yang fokus pada konteks wilayah spesifik, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, agar rekomendasi kebijakan dapat lebih tepat sasaran dan efektif (Setyanti, 2021; Anggreani et al., 2023).

Menurut teori Solow pertumbuhan ekonomi dipengaruhi oleh faktor-faktor produksi, antara lain akumulasi modal, tenaga kerja, dan kemajuan teknologi (Pasaribu, 2012). Berdasarkan teori tersebut, penelitian ini menggunakan 4 variabel bebas antara lain, produktivitas padi, tenaga kerja sektor pertanian sesuai dengan faktor tenaga kerja, investasi pertanian sesuai dengan faktor akumulasi modal, dan perubahan iklim, serta pertumbuhan sektor pertanian sebagai variabel terikat.

Bank Indonesia (2022) dalam publikasi survei dunia usaha mengungkapkan permasalahan yang dihadapi sektor pertanian dalam waktu dekat ini antara lain, produksi, distribusi dan keterjangkauan harga. Masalah produksi yang dihadapi yaitu produktivitas petani dan kebijakan impor. Permasalahan pada sektor pertanian ini mengancam kerentanan pangan yang dapat mendistraksi perekonomian dan mengganggu kesejahteraan masyarakat.

Tabel 1. Produktivitas Padi di Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (Ku/Ha)

Produktivitas Padi	2018	2019	2020	2021	2022
Pulau Sumatera	43.687	43.612	44.265	46.376	46.864
Pulau Jawa	58.1517	53.5967	53.0583	54.95	53.5133

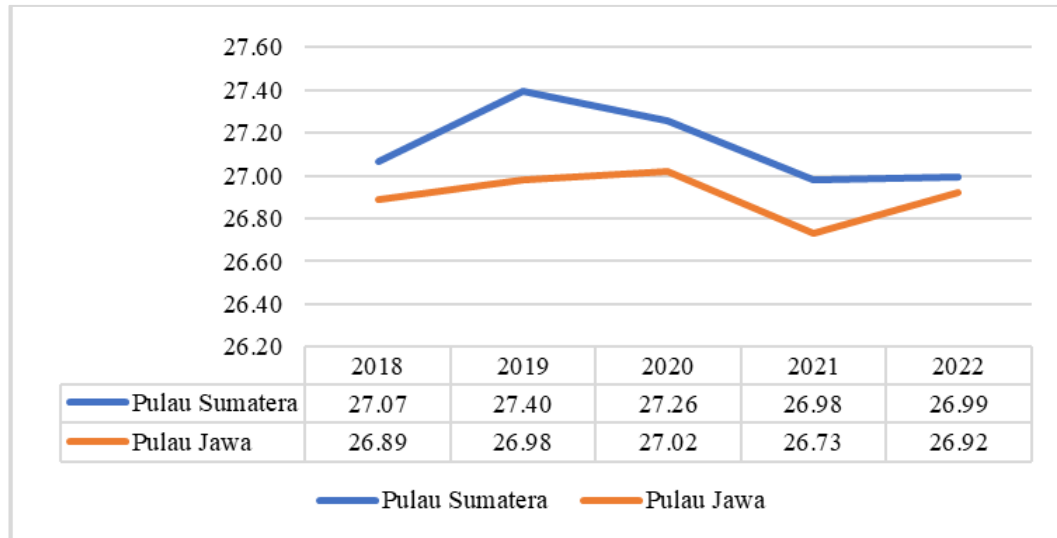
Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023

Tabel 1 menunjukkan produktivitas padi di Pulau Sumatera dan Pulau Jawa dari tahun 2018 hingga 2022. Produktivitas padi dihitung dalam satuan kuintal per hektar, yang mengindikasikan berapa banyak padi yang dihasilkan per hektar lahan pertanian di setiap wilayah. Di Pulau Sumatera, angka produktivitas padi terlihat mengalami peningkatan dari tahun 2018 hingga 2022. Pada tahun 2018, produktivitas di Sumatera mencapai 43,687 kuintal per hektar dan meningkat secara bertahap setiap tahunnya hingga mencapai 46,864 kuintal per hektar pada tahun 2022. Kenaikan ini menunjukkan adanya peningkatan dalam kualitas atau metode penanaman padi di wilayah tersebut.

Sementara itu, Pulau Jawa yang juga merupakan salah satu pusat produksi padi di Indonesia, memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan Sumatera, meskipun mengalami fluktuasi dari tahun 2018 hingga 2022. Pada tahun 2018, produktivitas padi di Pulau Jawa mencapai 58,1517 kuintal per hektar, yang kemudian menurun secara signifikan pada tahun 2019 menjadi 53,5967 kuintal per hektar. Produktivitas ini sempat naik kembali pada tahun 2021 mencapai 54,95 kuintal per hektar, namun turun lagi pada tahun 2022 menjadi 53,5133 kuintal per hektar. Fluktuasi ini mungkin disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perubahan iklim, bencana alam, atau variasi dalam kualitas tanah dan pengelolaan lahan.

Pada Pulau Jawa, meskipun mengalami fluktuasi, tetap memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan Sumatera, yang bisa dikaitkan dengan teknologi pertanian yang lebih maju atau lahan yang lebih subur. Namun, peningkatan stabil yang terjadi di Sumatera menunjukkan tren positif dalam pengembangan pertanian di wilayah tersebut.

Sektor pertanian menjadi sektor basis perekonomian Indonesia yang sangat bergantung terhadap perubahan iklim di daerahnya (Sujiati et al., 2024). Bencana yang terjadi akibat adanya perubahan iklim seperti kekeringan, banjir, tanah longsor, angin topan dapat mendistraksi perekonomian nasional, bahkan berdampak besar terhadap PDRB sektor pertanian. Suhu udara yang sangat rendah dapat menurunkan produktivitas padi, hal tersebut disebabkan karena terjadinya erosi, dan pencucian unsur hara (Ayinde et al., 2011). Hal ini mengartikan perubahan iklim akan sangat berdampak buruk pada sektor pertanian.



Sumber: *World Bank for Climate Change, 2023*

Gambar 3. Perubahan Iklim Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (°C)

Gambar 3 menunjukkan rata-rata suhu udara di pulau Jawa dan Sumatera. Dapat dilihat rata-rata suhu udara di pulau Sumatera cenderung lebih tinggi dibandingkan suhu udara di Pulau Jawa. Selama periode 2018-2022 Aceh selalu memiliki suhu terendah dibandingkan dengan provinsi-provinsi lain di pulau Jawa dan Sumatera. Suhu paling rendah yang dirasakan aceh selama periode ini yaitu pada tahun 2021 sebesar 25.56°C. Pada tahun 2018 suhu udara tertinggi dirasakan oleh Jakarta yaitu sebesar 28.17°C, sedangkan tahun 2019-2021 provinsi Riau memiliki suhu udara tertinggi melampaui Jakarta, dengan suhu paling tinggi sebesar 28.35°C pada tahun 2019. Tetapi di tahun 2022 Jakarta kembali memiliki suhu udara tertinggi yaitu sebesar 28.07°C.

Faktor ekonomi yang dari dahulu diketahui memiliki pengaruh terhadap ekonomi adalah investasi. Investasi dipercaya sebagai sebuah mesin dalam perekonomian, yang memiliki berbagai bentuk. PMDN (Penanaman Modal Dalam Negeri) adalah salah satu bentuk investasi tersebut. Terdapat tiga sektor yang tercakup kedalam PMDN yaitu sektor primer, sekunder, dan tersier. Sektor pertanian termasuk kedalam sektor primer dalam PMDN.

Tabel 2. Investasi Pertanian Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022 (Juta Rupiah)

Investasi Pertanian (Juta Rupiah)	2018	2019	2020	2021	2022
Pulau Sumatera	7936201	15292350	13914105.8	12884700	21243340
Pulau Jawa	1618791	2016012	1280541.7	1653822.1	2762627.7

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2023

Tabel 2 menunjukkan PMDN tanaman pangan dan perkebunan di pulau Jawa dan Sumatera. PMDN tanaman pangan tertinggi di pulau Sumatera berada pada tahun 2022 sebesar 21,243,340 juta rupiah, begitupun di pulau Jawa PMDN tanaman pangan tertinggi juga berada pada tahun 2022 sebesar 2,762,627.7 juta rupiah. Provinsi dengan PMDN tertinggi selama periode 2018-2021 terletak di pulau Sumatera yaitu provinsi Riau pada tahun 2020 sebesar 6,976,845.7 juta rupiah. Sedangkan PMDN tanaman pangan terendah berada di pulau Jawa yaitu DI Yogyakarta tahun 2020 sebesar 40,6 juta rupiah.

Banyak penelitian terdahulu yang telah meneliti pengaruh variabel ekonomi terhadap *output* sektor pertanian, antara lain Ayinde et al. (2011), Sujati et al. (2024), Safira et al. (2018), Setyanti (2021), Anggreani et al. (2023). Tetapi pada penelitian kali ini memiliki beberapa perbedaan, antara lain menggunakan tahun terbaru dan lokasi penelitian di pulau Jawa serta Sumatera, selain itu penelitian ini menggunakan variabel bebas yang jarang digunakan dan lebih spesifik terhadap sektor pertaniannya yaitu variabel perubahan iklim, investasi pertanian dan variabel tenaga kerja pertanian dengan *proxy* yang spesifik pada sektor pertanian. Sedangkan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan menggunakan data yang lebih luas, dan kurang terfokus pada sektor pertanian.

Penelitian mengenai pengaruh perubahan iklim, produktivitas padi, dan investasi pertanian terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera tetap relevan dan penting untuk diteliti karena sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama perekonomian nasional dan berkontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan serta pencapaian Sustainable Development Goals (SDG's), khususnya dalam hal tanpa kelaparan (BPS, 2023). Meskipun terjadi transformasi struktural yang menyebabkan penurunan eksistensi sektor pertanian, terutama di

Pulau Jawa yang mulai beralih ke sektor industri, sektor pertanian tetap menjadi andalan di Pulau Sumatera dan masih memberikan kontribusi ekonomi yang besar (BPS, 2023). Perubahan iklim yang terus berlangsung juga menjadi ancaman serius karena dapat mempengaruhi produktivitas tanaman padi melalui peningkatan suhu, variabilitas curah hujan, dan kejadian bencana alam seperti banjir dan kekeringan yang berdampak negatif pada hasil produksi (Sujiati et al., 2024; Ayinde et al., 2011). Selain itu, investasi pertanian yang merupakan modal penting dalam meningkatkan kapasitas produksi dan produktivitas juga memerlukan evaluasi agar dapat diarahkan secara optimal untuk mendukung pertumbuhan sektor ini (Saepudin, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting untuk memberikan gambaran empiris terbaru tentang bagaimana ketiga variabel tersebut saling berinteraksi dan memengaruhi *output* sektor pertanian di dua pulau besar yang menjadi pusat perekonomian Indonesia, sehingga dapat menjadi dasar kebijakan yang tepat sasaran dalam menghadapi tantangan pembangunan pertanian di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Output sektor pertanian dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, dimana dalam penelitian ini difokuskan terhadap faktor produktivitas padi, perubahan iklim, serta investasi pertanian. Maka dari itu rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah produktivitas padi berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera?
2. Bagaimanakah perubahan iklim berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera?
3. Bagaimanakah investasi pertanian berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera?
4. Bagaimana produktivitas padi, perubahan iklim, dan investasi pertanian secara bersama-sama berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis pengaruh produktivitas padi terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera
2. Untuk menganalisis pengaruh perubahan iklim terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera
3. Untuk menganalisis pengaruh investasi pertanian terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera

1.4 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah dan tujuan yang ingin di capai dalam penelitian ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Sebagai masukan bagi pengambil kebijakan, dalam hal ini pemerintah, untuk mengambil tindakan yang tepat sasaran.
3. Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teori.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Teori Pertumbuhan Solow-Swan

Teori pertumbuhan neoklasik mulai dikenal dan mengalami perkembangan sejak dekade 1950-an. Gagasan ini berpijak pada kerangka analisis ekonomi yang dilandaskan pada prinsip-prinsip ekonomi klasik. Menurut pendekatan Solow-Swan, laju pertumbuhan suatu perekonomian ditentukan oleh keberadaan dan dinamika faktor-faktor produksi, seperti jumlah penduduk, ketersediaan tenaga kerja, akumulasi modal, serta kemajuan teknologi. Teori ini berasumsi bahwa sistem ekonomi beroperasi pada kondisi lapangan kerja penuh dan seluruh sumber daya produksi digunakan secara optimal. Dengan demikian, perkembangan ekonomi secara berkelanjutan sangat dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk, perluasan modal, serta inovasi dan transformasi teknologi (Arsyad, 2016). Teori Pertumbuhan Neo Klasik memiliki beragam variasi, namun secara umum berdasar terhadap fungsi produksi Cobb-Douglas yang dikembangkan oleh Charles Cobb dan Paul Douglas.

Fungsi ini dapat dituliskan:

$$Q_t = T_t + K^{\alpha_t} + L^{\beta_t}$$

Di mana:

Q_t = Tingkat produksi pada tahun t

T_t = Tingkat teknologi pada tahun t

K_t = Jumlah stok barang modal pada tahun t

L_t = Jumlah tenaga kerja pada tahun t

α = Tambahan output (dihasilkan dengan menambah satu unit modal)

β = Tambahan output (dihasilkan dengan menambah satu unit tenaga kerja)

Model produksi Cobb-Douglas yang ditampilkan di atas merepresentasikan kerangka kerja teoritis yang relevan untuk menganalisis determinan output sektor pertanian. Dalam konteks penelitian ini, output sektor pertanian diposisikan sebagai variabel terikat (Q_t), yang diasumsikan dipengaruhi oleh beberapa faktor input, antara lain tenaga kerja (L_t), modal (K_t), dan tingkat teknologi (T_t). Ketiga komponen tersebut secara umum mencerminkan produktivitas dan efisiensi dalam proses produksi sektor pertanian (Todaro & Smith, 2011).

Produktivitas padi sebagai salah satu variabel bebas dalam penelitian ini dapat diinterpretasikan sebagai representasi dari efisiensi penggunaan faktor produksi, khususnya tenaga kerja dan modal. Produktivitas yang meningkat menunjukkan bahwa dengan jumlah input yang relatif konstan, sektor pertanian mampu menghasilkan output yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan kontribusi faktor total (*total factor productivity*) dalam model Cobb-Douglas, yang memperkuat peran T_t sebagai determinan peningkatan produktivitas secara keseluruhan (Mankiw, 2018).

Selanjutnya, investasi pertanian berperan dalam peningkatan stok barang modal (K_t), yang dalam konteks pertanian mencakup pengadaan alat dan mesin pertanian, infrastruktur pendukung seperti irigasi, serta teknologi produksi lainnya. Peningkatan investasi diyakini dapat mendorong akumulasi modal yang berimplikasi positif terhadap peningkatan output sektor pertanian (Dornbusch et al., 2014).

Variabel perubahan iklim dalam model ini dapat dikaitkan dengan komponen teknologi (T_t), mengingat perubahan kondisi iklim dapat memengaruhi efisiensi dan efektivitas proses produksi. Dampak perubahan iklim bisa bersifat negatif, seperti gagal panen akibat cuaca ekstrem, maupun positif apabila terdapat adaptasi melalui inovasi teknologi pertanian yang tahan terhadap perubahan iklim (IPCC, 2022).

Dengan demikian, melalui pendekatan Cobb-Douglas, hubungan antara output sektor pertanian dan variabel-variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini

dapat dijelaskan secara teoritis. Model ini memungkinkan pengukuran kontribusi masing-masing variabel terhadap output, serta memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai peran produktivitas, investasi, dan dinamika iklim dalam mendorong pertumbuhan sektor pertanian.

2.1.2 *Damage Function Theory*

Teori Damage Function atau Fungsi Kerusakan merupakan fondasi penting dalam ekonomi lingkungan untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap output ekonomi, termasuk dalam sektor pertanian. Dalam konteks perubahan iklim, teori ini menjelaskan bagaimana variabel-variabel iklim seperti suhu, curah hujan, atau kejadian ekstrem (banjir, kekeringan) memberikan pengaruh negatif terhadap produktivitas dan output sektor ekonomi tertentu, yang dikemas dalam bentuk fungsi kerusakan (*damage function*). Fungsi ini diintegrasikan dalam model-model penilaian terintegrasi atau *Integrated Assessment Models* (IAMs), yang menggabungkan model iklim, ekonomi, dan kebijakan untuk menilai biaya sosial dari emisi karbon serta manfaat mitigasi (Moore et al., 2017).

Secara matematis, kerangka dasar teori ini dituliskan sebagai berikut:

$$Y = f(X) - D(C)$$

Dimana:

Y = Output sektor (misalnya hasil produksi pertanian)

$F(X)$ = fungsi produksi konvensional yang bergantung pada input ekonomi

$D(C)$ = fungsi kerusakan yang bergantung pada variabel C

Dalam penelitian ini, perubahan iklim direpresentasikan sebagai sumber eksogen kerusakan terhadap produktivitas, dan fungsi $D(C)$ dirancang untuk mengkuantifikasi besarnya kerugian ekonomi akibat perubahan tersebut. Studi oleh Moore et al (2017) memperbarui pendekatan ini dengan memperkenalkan fungsi kerusakan baru berdasarkan literatur ilmiah terkini dan mengintegrasikannya ke dalam model GTAP (*Global Trade Analysis Project*). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan sebelumnya dalam IAMs cenderung meremehkan dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian. Dengan menggunakan metode

estimasi berbasis dampak perubahan suhu terhadap hasil pertanian global, hasil mereka menunjukkan bahwa dampak negatif terhadap sektor pertanian jauh lebih besar dari yang diperkirakan sebelumnya. Jika model konvensional sebelumnya memperkirakan adanya manfaat bersih sebesar \$2.7 per ton CO₂, maka model baru mereka menunjukkan kerugian bersih sebesar \$8.5 per ton CO₂, yang berarti estimasi biaya sosial karbon (*social cost of carbon*) menjadi lebih dari dua kali lipat dibanding pendekatan sebelumnya.

Implikasi teori ini sangat penting dalam konteks penelitian yang mengkaji dampak perubahan iklim terhadap output sektor pertanian di wilayah sensitif iklim seperti Pulau Jawa dan Sumatera. Dengan memasukkan fungsi kerusakan sebagai komponen eksplisit dalam model ekonometrik atau simulasi regional, analisis dapat secara akurat merepresentasikan bagaimana tekanan iklim mengurangi output pertanian, meskipun terdapat peningkatan dalam investasi atau produktivitas dasar.

2.1.3 Output Sektor Pertanian

Pertumbuhan ekonomi adalah salah satu tanda keberhasilan dalam proses pembangunan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi ditentukan oleh peningkatan dalam aktivitas produksi. Dengan demikian, pertumbuhan ekonomi lebih berhubungan dengan perubahan dalam jumlah dan biasanya diukur menggunakan produk domestik bruto (PDB) atau produk domestik regional bruto (PDRB). Semakin tinggi laju pertumbuhan ekonomi, semakin cepat pula peningkatan produksi, sehingga pandangan terhadap pembangunan wilayah menjadi semakin positif. (Wahyudi & Astuti, 2022). Untuk melihat PDRB atau PDB per-sektor usaha dapat melihat data PDRB/PDB lapangan usaha. Terdapat berbagai sektor di dalamnya, salah satunya adalah sektor pertanian. PDRB sektor pertanian menggambarkan pendapatan negara yang dikontribusikan oleh sektor pertanian.

Menurut Case & Fair (2007), Pertumbuhan ekonomi berlangsung saat jumlah keseluruhan produksi ekonomi mengalami peningkatan. Apabila individu diberikan sumber daya yang lebih banyak atau menemukan metode baru untuk memanfaatkan sumber daya yang ada dengan lebih efisien, maka tingkat produktivitas akan meningkat. Dengan demikian, pertumbuhan ekonomi dapat dipahami sebagai

proses peningkatan kemampuan produksi suatu perekonomian yang terealisasi melalui peningkatan pendapatan nasional.

2.1.4 Produktivitas Padi

Produktivitas dapat diartikan sebagai perbandingan antara total output dibagi dengan total input dalam jangka waktu tertentu. Terdapat dua elemen utama dalam pengertian produktivitas, yakni efisiensi dan efektivitas. Efisiensi merujuk pada kemampuan dalam menggunakan sumber daya secara minimal untuk memperoleh hasil maksimal, sementara efisiensi juga berkaitan dengan ukuran keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam bidang pertanian, produktivitas merujuk pada kemampuan sebuah faktor produksi (seperti luas lahan) untuk menghasilkan output per satuan area tanah. Produksi dan hasil pertanian dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kesuburan tanah, jenis tanaman yang ditanam, penggunaan pupuk (baik jenis maupun dosis), ketersediaan air yang memadai, sistem pertanian yang terintegrasi dan menyeluruh, penggunaan alat pertanian yang sesuai, serta ketersediaan layanan pendukung. (Vivi, 2018).

Dalam sektor ekonomi pertanian, produktivitas merupakan faktor utama yang berkaitan dengan hasil yang diharapkan, yaitu panen (pendapatan) dan harga (biaya) yang perlu dikeluarkan. Hasil yang didapat dari petani serta waktu panen disebut sebagai hasil produksi yang memberikan imbalan. Agribisnis yang baik adalah agribisnis yang efisien atau beroperasi secara optimal. Industri pertanian yang efisien menunjukkan bahwa pertanian memiliki tingkat produktivitas yang tinggi. Memahami konstruk ini melibatkan penggabungan antara perencanaan aktivitas bisnis (fisik) dan hak atas lahan. Penampilan fisik menilai jumlah hasil yang diperoleh dari suatu barang tertentu sebagai masukan. Jika kegiatan fisik bermanfaat untuk pendapatan, maka kegiatan ekonomi akan dipertimbangkan. Walaupun otoritas suatu area tanah menguraikan potensi tanah dalam mendapatkan sumber daya energi dan modal agar dapat memproduksi hasil sebanyak- banyaknya pada tingkat teknologi tertentu. Dengan demikian, produktivitas teknis merujuk pada peningkatan efisiensi (usaha) serta kepemilikan tanah. (Masnilam, 2020).

2.1.5 Perubahan Iklim

Iklim merupakan ringkasan atau hasil dari perubahan nilai komponen cuaca (setiap hari dan setiap bulan) dalam jangka panjang di suatu lokasi atau wilayah tertentu. Sintesis tersebut dapat juga dipahami sebagai nilai statistik yang mencakup: rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, dan frekuensi terjadinya. Iklim sering diartikan sebagai nilai statistik dari cuaca dalam jangka waktu yang lama di suatu lokasi atau area tertentu. Selain itu, iklim juga dapat dipahami sebagai karakteristik cuaca di suatu lokasi atau area. Data iklim meliputi data yang tidak teratur (seperti radiasi, durasi penyinaran matahari, curah hujan, dan penguapan) serta data yang teratur (seperti suhu, kelembapan, tekanan udara, dan kecepatan angin). (Atmaja, 2017). Menurut Kartasapoetra (2012) Iklim merupakan rata-rata kondisi cuaca dalam periode waktu yang cukup panjang dan bersifat stabil. Penelitian lain juga menyatakan bahwa iklim merupakan kesempatan statistik dari berbagai kondisi atmosfer, seperti suhu, tekanan, angin, dan kelembaban, yang terjadi di suatu wilayah dalam jangka waktu yang lama. Menurut (Diposaptono, 2011), Perubahan iklim dapat meningkatkan berbagai kejadian alam, seperti hujan badai, kekeringan, banjir, dan lainnya.

Perubahan iklim dapat menyebabkan peningkatan suhu pada permukaan laut. Pemanasan global akan menyebabkan perubahan iklim dan berdampak pada sektor pertanian. Secara teknis, rentannya sektor pertanian terhadap perubahan iklim berkaitan dengan sistem penggunaan lahan dan karakteristik tanah, pola tanam, teknologi pengelolaan lahan, air, serta tanaman, dan juga jenis varietas tanaman. Perubahan iklim dapat memberikan efek yang baik maupun buruk terhadap sektor pertanian. Pendapat (Hani Handoko, 2008) Dampak sosio-ekonomi akibat perubahan iklim meliputi beberapa aspek, yaitu: (1) penurunan produksi dan produktivitas, (2) pengurangan kontribusi sektor pertanian terhadap PDB (Produk Domestik Bruto), (3) fluktuasi harga produk pertanian di pasar global, (4) pergeseran distribusi geografis dalam sistem perdagangan, dan (5) peningkatan jumlah populasi yang berpotensi menghadapi kelaparan dan ketidakamanan pangan. Secara tidak langsung, dampak perubahan iklim dapat mengurangi produksi pangan global; hal ini terjadi misalnya melalui perluasan area dan peningkatan produksi bio-fuel (konversi lahan pertanian), yang kemudian

menyebabkan kenaikan harga makanan karena berkurangnya lahan yang tersedia untuk pertanian. Variabilitas produktivitas sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim, di mana perubahan hasil akan mengakibatkan variasi dalam pasokan. Oleh karena itu, perdagangan internasional sering digunakan sebagai upaya untuk mengatasi ketidakstabilan pasokan ini.

Salah satu bentuk perubahan iklim yang terjadi adalah perubahan suhu udara. Dalam pengertiannya suhu merupakan ukuran derajat dingin atau panas dengan pengukuran skala tertentu (Ahmad, 2006). Suhu udara dapat berada pada skala tinggi maupun rendah tergantung dengan tempat dan waktunya. Suhu udara dengan skala tinggi cenderung terjadi pada waktu siang hari, dan suhu udara dengan skala rendah cenderung terjadi pada saat matahari terbit. Menurut publikasi yang diterbitkan (BMKG, 2023) ukuran suhu udara normal adalah berkisar antara 20.1°C-27.0°C.

2.1.6 Investasi Pertanian

Investasi merupakan penggunaan dana oleh sejumlah investor untuk mendanai aktivitas produksi dengan tujuan memperoleh keuntungan di masa mendatang. Investasi merupakan sarana untuk menyediakan barang-barang modal yang dimanfaatkan saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan yang lebih besar di masa depan. (Saepudin, 2018).

Menurut Case & Fair (2007), Investasi dalam konteks ekonomi merujuk pada akuisisi aset baru seperti rumah, pabrik, peralatan, dan barang inventaris. Investasi dapat berfungsi sebagai alat untuk menyeimbangkan, serta untuk meratakan sumber daya di antara berbagai daerah, sektor, dan individu. Sebagai sarana tindakan kompensasi, investasi tentu saja tidak boleh dilakukan secara mandiri atau hanya mengikuti mekanisme pasar, melainkan perlu adanya intervensi dari pemerintah. Kecepatan investasi di dalam negeri, baik oleh warga lokal maupun asing, menunjukkan bahwa negara tersebut memiliki sistem ekonomi yang baik, didukung oleh sumber daya yang memadai, baik yang berasal dari alam maupun dari manusia. Selain itu, perlindungan keamanan dan kestabilan sosial politik juga harus tetap dipelihara. (Saepudin, 2018).

Para pakar investasi memiliki persepsi yang beragam mengenai gagasan investasi secara teoritis. Menurut Harrod Domar, investasi memiliki peran krusial dalam pertumbuhan ekonomi karena investasi akan menambah stok barang modal, yang pada gilirannya dapat meningkatkan tingkat produksi. Dana investasi domestik berasal dari bagian produksi yang ditabung (pendapatan nasional). Apabila beberapa landasan modal dijalankan dalam waktu tertentu, maka modal dasar tersebut akan meningkat di masa depan pada periode selanjutnya.

Investasi di sektor pertanian dapat dilihat melalui penanaman modal dalam negeri (PMDN) pada bidang pertanian. PMDN, sesuai dengan Undang-undang Nomor 6 Tahun 1968, adalah investasi yang dilakukan di dalam negeri, baik secara langsung maupun tidak langsung, berdasarkan ketentuan hukum yang berlaku di Indonesia, dan pemilik investasi menanggung risiko secara langsung dari usaha investasi tersebut.

2.2 Hubungan Antar Variabel

2.2.1 Hubungan Produktivitas Padi dengan *Output* Sektor Pertanian

Pertanian adalah sektor yang memiliki fungsi vital dalam ekonomi suatu negara. Salah satu produk pertanian yang memberikan kontribusi besar adalah padi. Produktivitas padi adalah tingkat hasil yang diperoleh dari tanaman padi dalam satuan luas tertentu. memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil sektor pertanian di suatu daerah. Dengan peningkatan produksi, akan tersedia pasokan padi yang memadai untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Tindakan ini akan menjaga kestabilan harga padi dan menghindari inflasi pada sektor pangan. Kestabilan harga padi akan memberikan pengaruh yang baik terhadap kemampuan membeli masyarakat, yang pada akhirnya akan mendorong perkembangan sektor pertanian (Rondinelli, 1983). Selain itu, peningkatan produktivitas padi yang tinggi akan mengarah pada peningkatan pendapatan bagi petani dan masyarakat di sekitarnya. Peningkatan pendapatan akan memacu pertumbuhan ekonomi melalui kenaikan dalam konsumsi dan investasi. Oleh karena itu, tingginya produktivitas padi akan memberikan efek yang baik terhadap hasil sektor pertanian (Thapa & Rasul, 2006). Produksi padi sangat bergantung pada area penanaman dan area

pencabutan. Luas panen akan mempengaruhi total produksi padi, yang pada gilirannya akan menentukan perkembangan sektor pertanian

2.2.2 Hubungan Perubahan Iklim dengan *Output* Sektor Pertanian

Pada tahun 2001 dikeluarkan laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* yang menyimpulkan bahwa temperatur udara global telah meningkat 0,6 derajat Celsius (1 derajat Fahrenheit) sejak 1861. Pemanasan tersebut terutama disebabkan oleh aktivitas manusia yang menambah gas-gas rumah kaca ke atmosfer. IPCC memprediksi peningkatan temperatur rata-rata global akan meningkat 1,1 hingga 6,4°C (2,0 hingga 11,5°F) antara tahun 1990 dan 2100. Kondisi ini akan mengakibatkan iklim tetap terus menghangat selama periode tertentu akibat emisi yang telah dilepaskan sebelumnya dan karbon dioksida akan tetap berada di atmosfer selama seratus tahun atau lebih sebelum alam mampu menyerapnya kembali (Sumaryanto, 2012). Dampak dari peningkatan suhu ini akan mempengaruhi pola presipitasi, evaporasi, *water run-off*, kelembaban tanah dan variasi iklim yang sangat fluktuatif secara keseluruhan dapat mengancam keberhasilan produksi pangan. Dengan demikian, maka perubahan iklim atau perubahan suhu dapat menurunkan *output* pada sektor pertanian melalui produksi yang menurun akibat dari peningkatan suhu.

2.2.3 Hubungan Investasi Pertanian dengan *Output* Sektor Pertanian

Investasi adalah modal utama dalam mengembangkan suatu produksi. Kegiatan investasi memungkinkan suatu masyarakat terus menerus meningkatkan kegiatan ekonomi dan kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan nasional dan meningkatkan taraf kemakmuran masyarakat. Pertambahan barang modal sebagai akibat investasi akan menambahkan kapasitas memproduksi di masa depan dan perkembangan ini akan menstimulir pertambahan produksi nasional dan kesempatan kerja (Sukirno, 2013). Sehingga jumlah modal dalam suatu sektor akan mempengaruhi *output* dari sektor tersebut. Semakin besar jumlah modal yang digunakan dalam proses produksi maka *output* yang dihasilkan semakin besar, dengan asumsi modal yang ada dikeloladengan baik dan efisien.

2.3 Penelitian Terdahulu

Sebelum melakukan penelitian, penulis mempelajari beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dan relevan dengan topik yang sedang ditulis dan telah ditulis oleh penulis sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan topik penulisan dijadikan acuan oleh penulis dalam menentukan arah penelitian ini. Berikut ini Tabel 3 yang menunjukkan ringkasan dari berbagai penelitian terdahulu.

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Alat Analisis	Hasil Penelitian
1	Axellina Muara Setyanti	Sektor Pertanian Dalam Dinamika Transformasi Struktural di Indonesia	• Sektor Kepadatan • Transformasi Struktural Alat analisis: Regresi Probit	Sektor jasa melampaui pertanian di Indonesia dengan pertumbuhan yang terus berlanjut. Transformasi struktural menunjukkan penurunan tenaga kerja di pertanian dan peningkatan di sektor jasa, meskipun masih perlu perhatian terhadap pertumbuhan sektor industri. Analisis shift-share dan regresi probit memberikan wawasan penting tentang kontribusi sektor ekonomi terhadap pertumbuhan dan perubahan struktural di Indonesia.
2	I Made Sudarma, Abd et al.,	Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Di Provinsi Bali	• Perubahan Iklim • Produktivitas Padi • Lahan Pertanian	Hasil identifikasi perubahan iklim di Provinsi Bali menunjukkan proyeksi untuk tahun 2030, dengan peningkatan curah hujan pada musim hujan dan penurunan

No	Penulis	Judul	Alat Analisis	Hasil Penelitian
			• Ketahanan Pangan • Pembangunan Sosial-Ekonomi Alat analisis: • Metode campuran, yang menggabungkan analisis data kuantitatif dan wawancara kualitatif.	pasokan air pada musim kemarau. Musim kemarau diperkirakan akan lebih panjang hingga Oktober, sementara jumlah hari hujan intens (>15 mm/hari) cenderung menurun. Kenaikan suhu tetap sekitar 1°C, dengan peningkatan hari bersuhu ekstrem ($>36^{\circ}\text{C}$). Perubahan ini berpotensi menyebabkan banjir dan kekeringan, serta dampak negatif pada sumber daya air, produktivitas pertanian, produksi perikanan, dan kesehatan manusia.
3	Vinni Aurelia Salsabila	Transformasi Struktural Sektor Pertanian dan Disparitas Wilayah di Pulau Sumatera	• Investasi • Kepadatan Penduduk • Pengangguran • Kemiskinan • Lamanya harapan sekolah Alat Analisis: • Shift Share Analysis (SSA)	Pertanian di Pulau Sumatera turun - 0,62%, namun industri pengolahan dan perdagangan besar naik. Peternakan dan perkebunan tumbuh positif, penting bagi ekonomi. Provinsi-provinsi didominasi perkebunan, penting bagi wilayah. PDRB pertanian berkorelasi negatif dengan ketimpangan. Perkebunan punya daya saing tinggi, potensi pertumbuhan besar. Model Fixed Effect terbaik, faktor-faktor seperti pengangguran,

No	Penulis	Judul	Alat Analisis	Hasil Penelitian
			• Indeks Williamson • Analisis Korelasi • Regresi Data Panel • Analisis Location Quotient (LQ)	penduduk miskin, investasi, dan pendidikan penting bagi perubahan sektor pertanian di Sumatera.
4	Lestari Gita Nur'aini	Tranformasi Struktural Perekonomian Sektor Pertanian ke Sektor Industri di Pulau Sulawesi	• Farmer Exchange Rate • Population poor • Population density • Indonesian Democracy Index Alat Analisis: • Regresi Data Panel • Eviews9	Perlunya peningkatan infrastruktur, peningkatan skala usaha, dan peningkatan sumber daya manusia. Penelitian juga menyarankan perlunya pengembangan sektor industri sebagai alternatif pengganti sektor pertanian, serta perlunya peningkatan kinerja sektor pertanian melalui peningkatan teknologi dan peningkatan kualitas produk.
5	Marcelina Anggreani et al.,	Analisis Pengaruh Sektor Pertanian terhadap PDRB Sektor Pertanian di Indonesia	• PMDN sektor pertanian • luas lahan pertanian • tenaga kerja pertanian	PMDN sektor pertanian, luas lahan pertanian, dan tenaga kerja pertanian mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap PDB di Indonesia

No	Penulis	Judul	Alat Analisis	Hasil Penelitian
	Tahun 2021	2015-	• PDB pertanian	
Alat Analisis: Penelitian kuantitatif, analisis statistik deskriptif, analisis koefisien determinasi, uji Durbin-Watson, estimasi model efek tetap, dan uji asumsi klasik untuk analisis data				

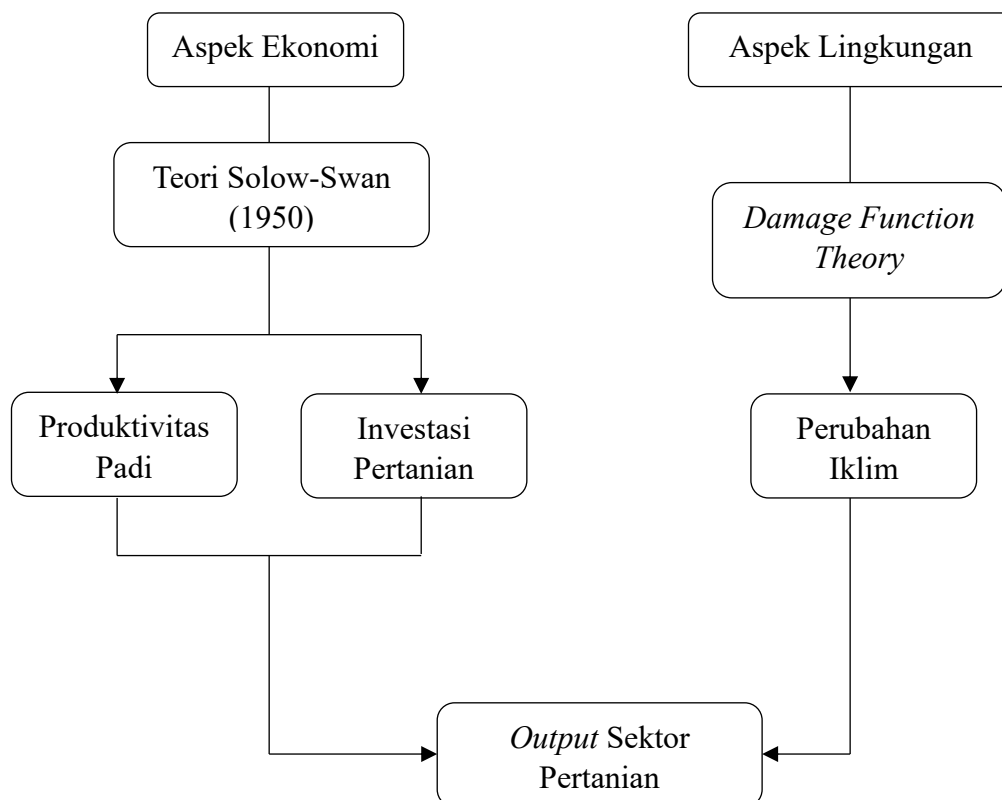
Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat hal-hal yang menjadi perbedaan dan persamaan antara penelitian ini dan penelitian terdahulu. PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) dan curah hujan merupakan faktor yang mempengaruhi produksi pertanian suatu wilayah (Linda Umasugi, 2019). Keterbaruan dari penelitian ini adalah menggunakan Penanaman Modal dalam Negeri berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Marcelina Anggreani dkk, 2023). Selain itu digunakan pula Produktivitas Padi pada penelitian oleh (I Made Sudarma, Abd. Rahman As-syakur 2018). Penelitian ini merupakan gabungan dari ide-ide penelitian terdahulu yang disatukan dan diperbaharui baik dari wilayah penelitian, periode penelitian, dan juga variabel variabel bebas yang digunakan.

2.4 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini disusun dengan mengadopsi pendekatan teoritis dari dua disiplin utama, yakni ekonomi pertumbuhan dan ekonomi lingkungan. Dari sisi ekonomi, penelitian ini merujuk pada Teori Pertumbuhan Neoklasik Solow-Swan (1956) yang menekankan pentingnya akumulasi modal dan kemajuan teknologi sebagai determinan utama pertumbuhan output jangka panjang. Dalam konteks ini, produktivitas padi diposisikan sebagai proksi dari kemajuan teknologi atau efisiensi teknis, sedangkan investasi pertanian merepresentasikan

akumulasi modal dalam sektor pertanian. Keduanya dihipotesiskan memiliki pengaruh positif terhadap output sektor pertanian, sesuai dengan kerangka produksi agregat yang diajukan oleh Solow.

Dari sisi lingkungan, digunakan *Damage Function Theory* sebagai landasan untuk mengintegrasikan variabel eksogen berupa perubahan iklim ke dalam model ekonomi. Teori ini berasumsi bahwa perubahan iklim dapat memengaruhi output ekonomi melalui fungsi kerusakan yang bersifat non-linear terhadap produktivitas sektor riil, dalam hal ini sektor pertanian. Perubahan iklim, baik melalui peningkatan suhu, ketidakpastian curah hujan, maupun peningkatan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, diasumsikan memiliki dampak negatif terhadap produktivitas pertanian, dan pada akhirnya menurunkan output sektor tersebut.



Gambar 4. Kerangka Berpikir

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teori yang sudah disajikan maka penulis menggunakan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Diduga produktivitas padi berpengaruh positif dan signifikan terhadap *output* sektor pertanian di pulau Jawa dan Sumatera
2. Diduga perubahan iklim berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *output* sektor pertanian di pulau Jawa dan Sumatera
3. Diduga investasi pertanian berpengaruh positif dan signifikan terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data tahunan dari tahun 2018 hingga tahun 2022 di 16 Provinsi pada Pulau Jawa dan Sumatra, yaitu 6 Provinsi di Pulau Jawa, dan pada Pulau Sumatra sebanyak 10 Provinsi. Data sekunder merupakan data yang telah diolah dan diterbitkan oleh lembaga-lembaga yang berkaitan dengan penelitian ini. Dalam penelitian ini terdiri dari empat variabel bebas yaitu Perubahan Iklim, Investasi Pertanian, Tenaga Kerja Pertanian dan Produktivitas Padi serta satu variabel terikat yaitu *output* sektor pertanian.

Pemilihan *output* sektor pertanian sebagai variabel terikat dalam penelitian ini dilandaskan pada pertimbangan teoritis dan empiris yang kuat. Secara umum, *output* merepresentasikan tingkat kinerja sektor pertanian dalam menghasilkan nilai tambah secara riil (Mankiw, 2018). Dalam penelitian ini, *output* diukur berdasarkan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) lapangan usaha sektor pertanian atas dasar harga konstan. Pemilihan variabel ini juga merujuk pada kerangka model fungsi produksi Cobb-Douglas yang menekankan hubungan antara *output* dan berbagai *input* melalui pendekatan produksi. Dengan demikian, penggunaan output sektor pertanian sebagai variabel terikat dengan menggunakan data PDRB sektor pertanian akan relevan untuk menganalisis bagaimana berbagai faktor memengaruhi kinerja sektor pertanian secara makroekonomi. Dalam penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari *website World Bank*, BPS dan NSWi.

Tabel 4. Jenis dan Sumber Data

Variabel	Satuan	Sumber
<i>Output</i> Sektor Pertanian (OP)	Miliar Rupiah	BPS
Produktivitas Padi (PP)	Ku/Ha	BPS
Perubahan Iklim (PI)	Celcius (°C)	<i>World Bank</i>
Investasi Pertanian (INV)	Juta Rupiah	<i>National Single Window for Investment (NSWI)</i>

3.2 Definisi Operasional Variabel

Berikut adalah definisi dari setiap variabel yang digunakan dalam penelitian.

3.2.1 *Output* Sektor Pertanian

Output sektor pertanian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan (ADHK) (Miliar Rupiah) menurut lapangan usaha sektor pertanian di 16 Provinsi di Pulau Jawa dan Sumatra, pada tahun 2018-2022. PDRB lapangan usaha sektor pertanian adalah nilai tambah bruto yang dihasilkan oleh lapangan usaha sektor pertanian dalam periode waktu tertentu.

3.2.2 Produktivitas Padi

Produktivitas padi adalah suatu nilai yang menunjukkan rata-rata hasil produksi per satuan luas per komoditi tanaman pangan, seperti padi. Produktivitas padi dihitung berdasarkan jumlah produksi padi dalam bentuk Gabah Kering Giling (GKG) per satuan luas lahan, yaitu kuintal per hektar. Produktivitas padi sebagai variabel bebas (X1) menggunakan data produktivitas padi di 16 Provinsi di Pulau Jawa dan Sumatra pada tahun 2018-2022.

3.2.3 Perubahan Iklim

Perubahan iklim adalah berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi, termasuk suhu dan distribusi curah hujan, yang membawa dampak luas terhadap berbagai sektor kehidupan manusia. Perubahan iklim yang meningkatkan suhu bumi akan mempengaruhi kualiti tanah, kekeringan tanah, dan risiko kebakaran liar. Pemanasan mutakhir juga akan mempengaruhi jumlah karbon dioksida di atmosfer dan mengakibatkan peningkatan suhu bumi Peningkatan suhu setengah derajat juga

meningkatkan dampak perubahan iklim, seperti gelombang panas ekstrem, kekeringan, kebakaran hutan, dan banjir. Perubahan iklim sebagai variabel bebas (X2) menggunakan data suhu udara dengan satuan celcius ($^{\circ}\text{C}$) di 16 Provinsi di Pulau Jawa dan Sumatra pada tahun 2018-2022.

3.2.4 Investasi Pertanian

Investasi Pertanian merupakan penanaman modal dalam negeri yang dilakukan dalam sektor pertanian. Investasi ini dapat memperbesar kapasitas produksi, nilai tambah, dan kesempatan kerja bagi penduduk melalui fasilitasi sertifikasi seperti bantuan alat mesin panen, dan pasca panen, sertifikasi organik, fasilitasi pameran domestik dan internasional, dan temu bisnis di berbagai wilayah. Investasi pertanian sebagai variabel bebas (X3) menggunakan data PMDN sektor pertanian dengan satuan juta rupiah di 16 Provinsi di Pulau Jawa dan Sumatra pada tahun 2018-2022.

3.3 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki batasan penelitian yaitu menggunakan lokasi di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera, terdapat 6 provinsi di Pulau Jawa, diantaranya: Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY Yogyakarta, dan Jawa Timur, dan terdapat 10 provinsi di Pulau Sumatera, diantaranya: Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Bangka Belitung, Lampung. Data dalam penelitian yang digunakan adalah data PDRB Pertanian sebagai variabel terikat. Sedangkan variabel bebas terdiri dari produktivitas padi, Perubahan Iklim, dan Investasi Pertanian, berdasarkan tahun 2018 hingga tahun 2022.

3.4 Spesifikasi Model Penelitian

Model Penelitian untuk Menguji Pengaruh Perubahan Iklim, Investasi, dan Produktivitas Padi terhadap *Output* Sektor Pertanian. Dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi linier berganda, yaitu untuk mengetahui arah hubungan antara variabel terikat dengan beberapa variabel bebas apakah masing-masing variabel bebas berhubungan positif atau negatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah produktivitas padi, perubahan iklim, dan investasi pertanian berpengaruh negatif atau positif terhadap *output* sektor pertanian di Pulau

Jawa dan Sumatera dari tahun 2018 – 2022. Berikut adalah model dari analisis penelitian:

$$OP_{it} = \beta_0 + \beta_1 PP_{it} + \beta_2 PI_{it} + \beta_3 INV_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

OP = *Output* Sektor Pertanian

PP = Produktivitas Padi

PI = Perubahan Iklim

INV = Investasi

β = Konstanta

$\beta_{1,2,3}$ = Koefisien

ε = Residual (*error term*)

i = Provinsi-provinsi di pulau Jawa dan Sumatera

t = Periode tahun 2018-2022

Karena terdapat perbedaan satuan yang cukup signifikan dalam model, yakni *output* sektor pertanian (OP) dalam juta rupiah, produktivitas padi (PP) dalam Ku/Ha, perubahan iklim dalam celcius (°C), dan investasi pertanian dalam juta rupiah, maka penelitian ini menggunakan model semi log.

Menurut Nachrowi & Usman (2018) model semi log adalah model tidak linear yang ditransformasikan dalam bentuk logaritma menjadi model yang linear. Model ini transformasinya dilakukan terhadap variabel dependen. Sehingga model pada penelitian ini disebut sebagai model semi log, dengan model penelitian sebagai berikut.

$$\text{Log}(OP_{it}) = \beta_0 + \beta_1 PP_{it} + \beta_2 PI_{it} + \beta_3 INV_{it} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan:

OP = *Output* sektor pertanian

PP = Produktivitas Padi

PI = Perubahan Iklim

INV = Investasi

β = Konstanta

$\beta_{1,2,3}$ = Koefisien

ε = Residual (*error term*)

i = Provinsi-provinsi di pulau Jawa dan Sumatera

t = Periode tahun 2018-2022

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Analisis Data Panel

Data panel merupakan gabungan antara data *cross section* dan data *time series*. Analisis regresi data panel digunakan untuk memodelkan pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat pada beberapa sektor yang diamati dari suatu objek penelitian dalam periode waktu tertentu. Analisis data panel mempunyai kelebihan yaitu data panel adalah gabungan antara dua data yaitu data *cross section* dan *time series* yang memberikan lebih banyak jumlah observasi sehingga memberikan informasi lebih lengkap, kolinearitas antar variabel berkurang, tingkat variabilitas lebih tinggi, serta derajat bebas (*degree of freedom*) (Widarjono, 2018).

3.5.2 Estimasi Model

Pada umumnya ada beberapa metode yang biasa digunakan dalam mengestimasi model regresi dengan data panel, yaitu *pooling least square* (*Common Effect Model*), pendekatan efek tetap (*Fixed Effect Model*), dan pendekatan efek random (*Random Effect Model*) (Baltagi, 2005).

a. Pendekatan *Common Effect*

Model common effect merupakan gabungan antara data cross section dengan menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Square*) untuk mengestimasi model data panel tersebut. Pendekatan ini adalah pendekatan

paling sederhana dibandingkan dengan kedua pendekatan lainnya. Dalam model *common effect* tidak dapat membedakan varians antara silang tempat (*cross section*) dan titik waktu (*time series*) karena mempunyai *intercept* yang tetap, dan tidak bervariasi secara acak. Spesifikasi model dari pendekatan *common effect* adalah sebagai berikut

$$Y_{it} = Q_0 + Q_1X_{1it} + Q_2X_{2it} + S_{it}$$

Keterangan:

Y_{it} : Variabel terikat untuk unit i dalam waktu t

X_{1it}, X_{2it} : Variabel bebas untuk unit i dalam waktu t

β : Konstanta

$\beta_{1,2}$: Koefisien

ε : Residual (*error term*)

b. Pendekatan *Random Effect*

Pendekatan *random effect* disebabkan variasi pada nilai dan arah hubungan antar subjek diasumsikan random yang dispesifikasikan dalam bentuk residual. Dalam model ini mengestimasi data panel yang variabel residual diduga memiliki hubungan antar waktu dan antar subjek. Model *random effect* digunakan untuk mengatasi kelemahan pada model *fixed effect* yang menggunakan variabel *dummy*. Metode analisis data panel dengan menggunakan model *random effect* harus memenuhi persyaratan yaitu jumlah *cross section* harus lebih besar daripada jumlah variabel penelitian. Berikut adalah model persamaan pendekatan *Random Effect*:

$$Y_{it} = \beta_0 + \mu_i + \beta_1X_{1it} + \beta_2X_{2it} + \varepsilon_{it}$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1X_{1it} + \beta_2X_{2it} + (\varepsilon_{it} + \mu_i)$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1X_{1it} + \beta_2X_{2it} + v_{it}$$

Keterangan :

Y_{it} = Variabel terikat untuk unit i dalam waktu t

X_{1it}, X_{2it} = Variabel bebas untuk unit i dalam waktu t

β_0 = Intersep

$\beta_{1,2}$ = Koefisien *slope*

v_{it} = $\varepsilon_{it} + \mu_i$

3.5.3 Langkah Penentuan Model Data Panel

a. Uji Chow

Dalam pengujian Chow adalah membandingkan model *common effect* dengan *fixed effect*. Dalam penelitian ini uji Chow dilakukan dengan menggunakan program Eviews10. Pengujian pada uji chow dengan melihat probabilitasnya (*p-value*), apabila angka probabilitasnya lebih kecil dibandingkan dengan taraf nyata (*alpha*) maka model terbaiknya adalah *Fixed Effect Model (FEM)*. Sebaliknya, apabila nilai probabilitasnya (*p-value*) lebih besar dibandingkan dengan taraf nyata (*alpha*) maka model yang terbaik untuk digunakan adalah *Common Effect Model (CEM)*.

Perbandingan tersebut dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Menerima model *common effect*, jika H_0 : Prob $> \alpha$ (0,05)

H_a : Menerima model *fixed effect*, jika H_a : Prob $< \alpha$ (0,05)

b. Uji Hausman

Pada pengujian Hausman adalah dengan membandingkan antara model *fixed effect* dengan *random effect*. Dalam penelitian ini uji Hausman juga menggunakan program yang serupa dengan Uji Chow yaitu program Eviews10. Pengujian pada uji hausman dengan melihat probabilitasnya (*p-value*), apabila angka probabilitasnya lebih kecil dibandingkan dengan taraf nyata (*alpha*) maka model terbaiknya adalah *Random Effect Model (REM)*. Sebaliknya, apabila nilai probabilitasnya (*p-value*) lebih besar dibandingkan dengan taraf nyata (*alpha*) maka model yang terbaik untuk digunakan adalah *Fixed Effect Model (FEM)*

Perbandingan tersebut dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Menerima model *fixed effect*, jika H_0 : Prob $> \alpha$ (0,05)

H_a : Menerima model *random effect*, jika H_a : Prob $< \alpha$ (0,05)

c. Uji Lagrange Multiplier

Uji *Lagrange Multiplier (LM)* dilakukan untuk menganalisis apakah model *random effect* lebih baik dari pada model *common effect* untuk mengestimasi data panel. Uji LM juga digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya autokorelasi dengan

menggunakan uji yang dikembangkan oleh *Breusch – Godfrey* yang dikenal dengan uji *Lagrange Multiplier* (LM) (Widarjono, 2018). Dalam menggunakan program Eviews10 untuk melakukan pengujian *Lagrange Multiplier* (LM). Hipotesis yang dibentuk dalam Uji LM adalah sebagai berikut:

H_0 = Model *Common Effect*

H_1 = Model *Random Effect*

H_0 ditolak apabila nilai probabilitas Breusch-Pagan lebih kecil dari α 5%, maka model terbaik yang dipilih adalah *random effect*. Namun, sebaliknya H_0 diterima apabila nilai probabilitasnya lebih besar dari α 5%, maka model terbaik yang dipilih adalah *common effect*.

3.5.4 Pengujian Asumsi Klasik

Model regresi data panel disebut baik jika pada model tersebut telah memenuhi kriteria *Best, Linier, Unbiased, and, Estimator* (BLUE). BLUE tercapai jika telah memenuhi uji asumsi klasik. Apabila persamaan yang terbentuk tidak memenuhi kaidah BLUE, maka persamaan tersebut diragukan kemampuannya dalam menghasilkan nilai – nilai prediksi yang akurat. Namun bukan berarti persamaan tersebut tidak bias digunakan untuk memprediksi. Uji asumsi klasik terdiri dari uji normalitas, deteksi multikolinearitas, uji heterokedastisitas, dan uji otokorelasi. Uji Asumsi Klasik merupakan persyaratan statistik yang harus dipenuhi pada analisis regresi linier berganda berbasis *Ordinary Least Square* (OLS). Data panel mempunyai keunggulan yaitu data panel memiliki implikasi tidak harus melakukan pengujian asumsi klasik seperti normalitas dan otokorelasi. Uji normalitas hanya digunakan apabila jumlah observasi kurang dari 30, untuk mengetahui apakah *error term* mendekati distribusi normal (Mardani, 2021). Autokorelasi hanya terjadi pada tipe data *Time Series*. Apabila variabel bebas yang digunakan jumlahnya 2 dan seterusnya, maka uji multikolinearitas perlu dilakukan (Basuki, 2017).

Menurut Baltagi (2008) untuk regresi data panel tidak diharuskan menguji asumsi klasik, hal ini dikarenakan beberapa keunggulan data panel:

1. Dalam panel data heterogenitas dapat ditunjukkan dalam unit apapun;

2. Data yang disajikan informatif, dapat menurunkan tingkat linearitas antar variabel, serta meningkatkan derajat kebebasan;
3. Panel data dapat menggambarkan dinamika perubahan;
4. Dampak yang diukur lebih baik;
5. Dapat digunakan untuk studi model yang komprehensif;
6. Panel data dapat meminimalisir penyimpangan dari regresi.

Berdasarkan dari ungkapan Baltagi, Basuki, dan Mardani tersebut, penulis memutuskan hanya melakukan 3 uji asumsi klasik, yaitu: uji normalitas, uji heteroskedastisitas, dan deteksi multikolinearitas, sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Pengujian ini bertujuan untuk menguji model regresi, apakah celah antara data asli dan data prediksi terdistribusi secara normal. Dua cara dalam uji normalitas yaitu analisis secara statistik, dan grafik (Winarno, 2015). Analisis secara grafik dapat dilakukan dengan membandingkan nilai probabilitas dan α , serta nilai jarque bera dan *Chi-Square* tabel, ketika nilai jarque bera < *Chi-Square* tabel dan nilai probabilitas > α , kesimpulannya data terdistribusi secara normal. Analisis secara statistik dilakukan dengan pengujian Kolmogorov Smirnov (K-S). Model regresi dikatakan baik adalah ketika residual dari model terdistribusi secara normal.

b. Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas yaitu keadaan dimana terjadi ketidaksamaan varian dari error term untuk semua pengamatan setiap variabel bebas pada model regresi. Uji heteroskedastisitas merupakan uji untuk menilai apakah ada ketidaksamaan varian dari residual di semua pengamatan pada model regresi linear. pengujian ini merupakan salah satu dari uji asumsi klasik yang harus dilakukan pada regresi linear. Jika asumsi heteroskedastisitas tidak terpenuhi, maka model regresi dinyatakan tidak valid sebagai alat peramalan. Hipotesis atau dugaan sementara yang digunakan agar mengetahui uji Heteroskedastisitas:

H_0 = Heteroskedastisitas / Residu Seragam

H_a = Heteroskedastisitas / Residu Tidak Seragam

c. Deteksi Multikolinieritas

Deteksi Multikolinearitas merupakan salah satu pengujian dalam asumsi klasik yang dilakukan untuk memastikan apakah sebuah model regresi terdapat interkorelasi atau kolinearitas antar variabel bebas, atau dengan kata lain ada atau tidaknya hubungan linear antarvariabel bebas pada analisis regresi linear berganda. Model regresi yang baik seharusnya tidak adanya korelasi atau hubungan linear diantara variabel bebas. Maksud dari tidak adanya hubungan antarvariabel bebas disini adalah tidak terjadinya kolinarotas sempurna (*perfect collinierity*). Sedangkan, untuk sifat korelasi yang hampir sempurna (hubungannya tidak bersifat linier atau korelasi mendekati nol) masih diperbolehkan atau tidak termasuk dalam pelanggaran asumsi. Salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya multikolinieritas yaitu dengan menghitung korelasi parsial antar variabel independen.

Hipotesis Deteksi Multikolinearitas pada penelitian ini adalah:

H_0 = Tidak terdapat multikolinearitas

H_a = Terdapat multikolinearitas

3.5.5 Uji Hipotesis

a. Uji Parsial (Uji-t)

Uji t atau biasa dikenal dengan uji parsial, adalah uji yang digunakan untuk mengetahui bagaimana pengaruh masing-masing variabel bebas secara sendiri-sendiri terhadap variabel terikat. Uji t dapat dilakukan dengan membandingkan t hitung dengan t tabel atau dengan melihat kolom signifikansi pada masing-masing t hitung. Uji ini dilakukan untuk melihat probabilitas t hitung, ketika probabilitas kurang dari atau lebih kecil dari taraf signifikansi sebesar 5% maka variabel bebas tersebut signifikan mempengaruhi variabel terikat.

Berikut adalah hipotesis uji t yang digunakan dalam penelitian:

Hipotesis 1:

$H_0: \beta_1 = 0 \rightarrow$ Produktivitas padi tidak berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian.

$H_a: \beta_1 > 0 \rightarrow$ Produktivitas padi berpengaruh positif dan signifikan terhadap *output* sektor pertanian.

Hipotesis 2:

$H_0: \beta_2 = 0 \rightarrow$ Perubahan Iklim tidak berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian.

$H_a: \beta_2 < 0 \rightarrow$ Perubahan Iklim berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *output* sektor pertanian.

Hipotesis 3:

$H_0: \beta_3 = 0 \rightarrow$ Investasi pertanian tidak berpengaruh terhadap *output* sektor pertanian.

$H_a: \beta_3 > 0 \rightarrow$ Investasi pertanian berpengaruh positif dan signifikan terhadap *output* sektor pertanian.

Apabila variabel bebas secara individual memiliki probabilitas lebih dari α 5%, maka terima H_0 , atau variabel bebas tidak mempengaruhi variabel terikat. Apabila variabel bebas secara individual memiliki probabilitas kurang dari α 5%, maka H_a diterima atau variabel bebas secara individual berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

b. Uji F-Statistik (Uji-F)

Uji F atau biasa dikenal dengan uji serentak yaitu pengujian yang dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh semua variabel bebasnya secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Dengan kata lain, untuk menguji apakah model regresi yang dilakukan signifikan atau non signifikan. Berikut adalah hipotesis Untuk menentukan hasil dari uji F dengan menggunakan F hitung dan F tabel

$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, Produktivitas padi, Perubahan iklim, dan Investasi pertanian tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera.

$H_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$, Produktivitas padi, Perubahan iklim, dan Investasi pertanian memiliki pengaruh signifikan terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera.

Apabila nilai probabilitas F-Statistik lebih dari α 5%, maka terima H_0 , yaitu variabel bebas secara bersama-sama tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat. Apabila nilai probabilitas F-Statistik kurang dari α 5%, maka terima H_a , yaitu variabel bebas secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

c. Koefisien Determinasi (R^2)

Uji ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen atau dengan kata lain uji yang menggambarkan besarnya daya kemampuan menerangkan variabel bebas terhadap variabel terikat dalam model. Nilai R^2 berkisar antara $0 < R^2 < 1$ sehingga dapat disimpulkan bahwa:

- a) Nilai R^2 mendekati nol artinya kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel-variabel terikat sangat terbatas
- b) Nilai R^2 mendekati satu artinya kemampuan variabel bebas memberikan semua informasi untuk memprediksi variasi variabel terikat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Studi ini dilakukan untuk mengetahui dan mendeskripsikan pengaruh dari produktivitas padi, perubahan iklim, investasi pertanian terhadap *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera pada tahun 2018-2022. Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Produktivitas padi secara statistic berpengaruh negatif tidak signifikan terhadap pembentukan besaran *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022, pada tingkat kepercayaan 95%.
2. Perubahan iklim, secara statistik berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pembentukan besaran *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022, pada tingkat kepercayaan 95%.
3. Investasi pertanian, secara statistik berpengaruh positif dan signifikan terhadap pembentukan besaran *output* sektor pertanian di Pulau Jawa dan Sumatera 2018-2022, pada tingkat kepercayaan 95%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil olah data dan pembahasan pada studi ini, harapan yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya serta pemangku kepentingan adalah sebagai berikut.

1. Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat memperluas variabel independen, seperti akses teknologi, diversifikasi tanaman, dan kualitas sumber daya manusia di sektor pertanian, untuk mendapatkan gambaran lebih komprehensif tentang dinamika *output* sektor pertanian. Penelitian ke

2. depan dapat menggunakan skenario perubahan iklim jangka panjang untuk memahami dampaknya pada berbagai jenis komoditas pertanian, serta adaptasi yang bisa dilakukan petani. Analisis peran investasi bisa lebih difokuskan pada jenis-jenis investasi spesifik (seperti irigasi, teknologi pertanian, atau riset) yang paling berdampak pada produktivitas.
3. Bagi pemerintah disarankan untuk dapat memfasilitasi transformasi sektor pertanian ke sektor industri secara berkelanjutan, memastikan adanya pelatihan ulang bagi pekerja pertanian dan pengembangan industri hilir yang berhubungan dengan hasil pertanian. Pemerintah perlu memperkuat kebijakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, termasuk membangun infrastruktur yang tahan bencana dan memperluas asuransi pertanian untuk melindungi petani dari risiko cuaca ekstrem. Investasi di sektor pertanian harus diarahkan pada penyediaan teknologi pertanian yang lebih baik, seperti teknologi irigasi cerdas dan penggunaan drone untuk pemantauan tanaman, guna meningkatkan produktivitas pertanian.
4. Bagi masyarakat umum disarankan untuk dapat aktif terlibat dalam proses pengambilan keputusan terkait kebijakan pertanian. Ini bisa dilakukan melalui forum diskusi, kelompok tani, atau organisasi masyarakat sipil yang berfokus pada isu pertanian dan lingkungan. Keterlibatan ini akan membantu memastikan bahwa suara dan kebutuhan petani lokal didengar. Masyarakat, terutama petani, disarankan untuk melakukan diversifikasi dalam sumber pendapatan mereka. Ini bisa termasuk mengembangkan produk pertanian alternatif, usaha kecil di luar pertanian, atau beralih ke praktik agroekologi yang lebih resilient terhadap perubahan iklim. Masyarakat umum juga disarankan untuk mendukung produk lokal dan pertanian berkelanjutan dengan membeli hasil pertanian dari petani lokal. Ini dapat membantu meningkatkan pendapatan petani sekaligus mempromosikan keberlanjutan di sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. (2006). *Meteorologi*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ance Gunarsih Kartasapoetra. (2012). Klimatologi : Pengaruh iklim terhadap tanah dan tanaman / Ance Gunarsih Kartasapoetra. In B. Aksara (Ed.), *Klimatologi* (4th ed., p. 101). Aksara, Bumi.
- Anggreani, M., Ratih, A., Suparta, I. W., Husaini, M., Emalia, Z., Usman, M., Aida, N., & Ciptawaty, U. (2023). Analisis Pengaruh Sektor Pertanian Terhadap PDRB Sektor Pertanian di Indonesia Tahun 2015-2021. *Journal on Education*, 6(1), 6889–6907.
- Ansari, M. A., Ahmad, M. R., Siddique, S., & Mansoor, K. (2020). An environment Kuznets curve for ecological footprint: Evidence from GCC countries. *Carbon Management*, 11(4), 355–368. <https://doi.org/10.1080/17583004.2020.1790242>
- Arsyad, L. (2016). Ekonomi Pembangunan. In *UPP STIM YKPN*. UPP STIM YKPN.
- Ayinde, O. E., Muchie, M., & Olatunji, G. B. (2011). Effect of Climate Change on Agricultural Productivity in Nigeria: A Co-integration Model Approach. *Journal of Human Ecology*, 35(3), 189–194.
- Baltagi, B. H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data* (Third Edit). John Wiley & Sons, Ltd.
- Baltagi, B. H. (2008). *Econometrics* (Fourth). Springer.
- Bank Indonesia. (2022). *Survei Kegiatan Dunia Usaha 2022*.
- BAPPENAS. (2023). *SDGs Metadata Indikator*.
- Basuki, A. T. (2017). *Pengantar Ekonometrika (Dilengkapi Penggunaan Eviews)*. Danisa Media.
- Berdegué, J., & Favareto, A. (2019). *Desarrollo Territorial Rural en América Latina y el Caribe* (32).
- BKPM. (2023). *Buku Statistik Realisasi Investasi Berdasarkan Sektor Tahun 2022*. Kementerian Investasi/BKPM.

- BMKG. (2023). *Anomali Suhu Udara Rata-Rata Bulanan*. Informasi Parameter Iklim.
- BPS. (2023). *Luas Panen Dan Produksi Padi Di Indonesia 2022: Hasil Kegiatan Pendataan Statistik Pertanian Tanaman Pangan Terintegrasi Dengan Metode Kerangka Sampel Area*.
- Combarry, O. S. (2022). Farm productivity under financial constraints in developing countries: evidence from maize smallholder farmers in Burkina Faso. *Agricultural and Resource Economics Review*, 51(2), 380–390. <https://doi.org/10.1017/age.2022.8>
- Diposaptono, S. (2011). Sebuah Kumpulan Pemikiran: Mitigasi Bencana dan Adaptasi Perubahan Iklim. In *Kementrian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia* (Issue 16).
- Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2014). *Macroeconomics* (12th ed.). McGraw-Hill Education.
- EM-DAT. (2024). *Disaster profile: Indonesia*. Disaster Profile.
- FAO. (2024). *The State of Agricultural Commodity Markets 2024*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd2144en>
- Gujarati, D. (2003). *Ekonometri Dasar* (Terjemahan: Sumarno Zain, Ed.). Erlangga.
- Hani Handoko, T. (2008). *Manajemen Personalia Dan Sumberdaya Manusia* (BPFE Yogyakarta, Ed.; 2nd ed.). BPFE Yogyakarta.
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press.
- Kalkuhl, M., & Wenz, L. (2018). *The Impact of Climate Conditions on Economic Production. Evidence from a Global Panel of Regions*.
- Kementerian Pertanian. (2022). *Statistik Makro Sektor Pertanian 2022*.
- Kongbuamai, N., Zafar, M. W., Zaidi, S. A. H., & Liu, Y. (2020). Determinants of the ecological footprint in Thailand: the influences of tourism, trade openness, and population density. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(32), 40171–40186. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09977-6>
- Mankiw, N. G. (2018). *Pengantar Ekonomi Makro* (Edisi Ketujuh). Salemba Empat.
- Moore, F. C., Baldos, U., Hertel, T., & Diaz, D. (2017). New science of climate change impacts on agriculture implies higher social cost of carbon. *Nature Communications*, 8(1), 1607. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01792-x>

- Murjoko, Kusnandar, & Ferichani, M. (2020). Analisis Efisiensi dan Kebutuhan Investasi Sektor Pertanian di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Agrista*, 8(1), 8–17.
- Nachrowi, N., & Usman, H. (2018). *Ekonometrika Pendekatan Populer dan Praktis untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan* (1st ed., Vol. 11).
- Otsuka, K., & Fan, S. (2020). *Agricultural development: New perspectives in a changing world Synopsis*. <https://doi.org/10.2499/9780896293854>
- Pasaribu, R. B. F. (2012). *Teori-teori Pembangunan*. Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Gunadarma.
- Priyanto, Moh. W. (2021). Pengaruh Perubahan Iklim terhadap Produk Domestik Regional Bruto Sektor Pertanian. *Jurnal Agritech*, 23(2).
- Qodriyatun, S. N. (2024). *Strategi Antisipasi, Mitigasi, Adaptasi Sektor Pertanian di Tengah Naiknya Suhu Bumi* .
- Rafique, M. Z., Nadeem, A. M., Xia, W., Ikram, M., Shoaib, H. M., & Shahzad, U. (2022). Does economic complexity matter for environmental sustainability? Using ecological footprint as an indicator. *Environment, Development and Sustainability*, 24(4), 4623–4640. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01625-4>
- Ramezani, M., Abolhassani, L., Shahnoushi Foroushani, N., Burgess, D., & Aminizadeh, M. (2022). Ecological Footprint and Its Determinants in MENA Countries: A Spatial Econometric Approach. *Sustainability*, 14(18), 11708. <https://doi.org/10.3390/su141811708>
- Rohne Till, E. (2022). The Role of Agriculture in Economic Development. In *Agriculture for Economic Development in Africa* (pp. 9–17). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07901-6_2
- Saepudin. (2018). 285647-Teori-Linguistik-Dan-Psikologi-Dalam-Pem-Cd7B725D. *AL-ISLah*, 16(1), 101–118.
- Safira, E., Syechalad, Mohd. N., Asmawat, & Murlida, E. (2018). Pengaruh PMDN, PMA, Tenaga Kerja Dan Luas Lahan Sektor Pertanian Terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Pertanian Di Provinsi Aceh. *JURNAL PERSPEKTIF EKONOMI DARUSSALAM*, 4(1).
- Setyanti, A. M. (2021). Sektor Pertanian Dalam Dinamika Transformasi Struktural Di Indonesia. *Jurnal SEPA*, 18(1).
- Simanjuntak, M., Yulmardi, Y., & Bhakti, A. (2018). Pengaruh PDRB sektor pertanian, nilai tukar petani dan investasi sektor pertanian terhadap penyerapan tenaga kerja sektor pertanian Provinsi Jambi. *E-Jurnal Ekonomi Sumberdaya Dan Lingkungan*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.22437/jels.v7i1.4783>

- Simatupang, P. , & T. C. P. (2020). *Agricultural Development in Indonesia: The Missing Institutional Link*.
- Siregar, M. E. (2019). Analisis Investasi Pertanian dan Faktor Pendukungnya di Indonesia. *Jurnal Agribisnis*.
- Sudiyono, S. H. (2011). *Pengaruh Investasi Sektor Pertanian Terhadap PDRB Sektor Pertanian di Provinsi Kalimantan Tengah (1994-2009)*. Universitas Gadjah Mada.
- Sujiati, E., Yusilawati, & Pratama, A. A. (2024). Analisis Pdrb Sektor Pertanian Dalam Konteks Adaptasi Perubahan Iklim Di Kabupaten Lombok Timur . *ECONOMIST: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 1(2), 13–19.
- Timmer, C. P. (2005). *Agriculture and Pro-Poor Growth: An Asian Perspective* (63).
- Todaro, M. p, & Smith, S. C. (2011). *Pembangunan Ekonomi* (Edisi 11). Erlangga.
- Wahyudi, H., & Astuti, N. D. (2022). Perbankan Umum Syariah Jangka Panjang Dan Pendek Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia (Error Correction Model). *Bukhori: Kajian Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 1(2), 129–145. <https://doi.org/10.35912/bukhori.v1i2.1417>
- Widarjono, A. (2018). *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya Disertai Panduan Eviews* (Edisi Keli). UPP STIM YKPN.
- World Bank. (2017). *Unlocking the Irrigation Potential in Sub-Saharan Africa: Are PublicPrivate Partnerships the Way Forward?*