

Dampak Perubahan Iklim dan Paparan Bencana terhadap Ketahanan Pangan di Provinsi Banten, Indonesia (2018-2023)

Impacts of Climate Change and Disaster Exposure on Food Security: Evidence from Banten Province, Indonesia (2018–2023)

Jalaludin Rahmat*, Yeni Budiawati, Sulaeni

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Palka km 3, Sindangsari, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Banten, 42163
Indonesia

*Email: jalaludinrahmat15@gmail.com
(Diterima 24-04-2025; Disetujui 04-07-2025)

ABSTRAK

Studi ini menyelidiki bagaimana perubahan iklim dan paparan bencana memengaruhi ketahanan pangan di Provinsi Banten, Indonesia, selama periode 2018-2023. Dengan menggunakan pendekatan regresi data panel dengan Model Efek Acak, analisis ini menggabungkan indikator utama variabilitas iklim—termasuk perubahan suhu dan curah hujan—serta faktor-faktor terkait bencana seperti jumlah fasilitas yang terkena dampak, individu yang terkena dampak, dan frekuensi bencana. Temuan ini menunjukkan bahwa variasi curah hujan dan dampak bencana terkait infrastruktur secara signifikan memengaruhi hasil ketahanan pangan, yang menunjukkan adanya hubungan penting antara tekanan lingkungan dan ketahanan sistem pangan. Hasil ini berkontribusi pada semakin banyaknya bukti mengenai kerentanan ketahanan pangan regional dalam konteks risiko iklim dan bencana, dan memberikan wawasan yang relevan dengan kebijakan untuk meningkatkan strategi adaptasi lokal.

Kata kunci: Ketahanan Pangan, Perubahan Iklim, dan *Random Effect Model*

ABSTRACT

This study investigates how climate change and disaster exposure influence food security in Banten Province, Indonesia, over the period 2018–2023. Using a panel data regression approach with the Random Effects Model, the analysis incorporates key indicators of climate variability—including temperature and rainfall changes—as well as disaster-related factors such as the number of affected facilities, affected individuals, and disaster frequency. The findings indicate that variations in rainfall and infrastructure-related disaster impacts significantly affect food security outcomes, suggesting a critical link between environmental stressors and food system resilience. These results contribute to the growing body of evidence on regional food security vulnerabilities in the context of climate and disaster risks, and provide policy-relevant insights for enhancing local adaptation strategies.

Keywords: Climate Change Food Security, Panel Data, and Random Effect Model

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan bagian penting bagi Indonesia karena klasifikasi Indonesia sebagai negara agraris dan berpotensi menghasilkan banyak produk pertanian. Tidak hanya sebagai negara agraris, Indonesia juga memiliki sektor pertanian yang tidak kalah luasnya dengan lahan pertanian yang memungkinkan banyak pilihan komoditas (Zeino et al., 2024). Pertanian memiliki peran sebagai penyerap tenaga kerja, penyedia bahan pangan untuk konsumsi dalam negeri sehingga dapat mengurangi volume impor pangan Indonesia (Marlina, 2022).

Menurut (BMKG, 2024), Provinsi Banten yang terletak di bagian barat Pulau Jawa memiliki iklim tropis dengan dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Suhu rata-rata di wilayah ini berkisar antara 26,83°C hingga 38,40°C, dengan variasi suhu yang dipengaruhi oleh faktor geografis dan kondisi lingkungan setempat. Curah hujan di Banten cukup tinggi, rata-rata 178 mm per bulan, dan biasanya mencapai puncaknya antara bulan Desember dan Februari, yang

merupakan musim hujan. Pada periode ini, Banten sering mengalami hujan lebat yang dapat mengakibatkan banjir.

Indonesia beriklim tropis yang memiliki dua musim, yaitu musim hujan yang terjadi pada saat angin muson barat dan musim kemarau yang terjadi pada saat angin muson timur (Clay, 2002). Kondisi alam Indonesia mempengaruhi iklim di negara ini. Iklim meliputi ukuran rata-rata suhu, curah hujan, tekanan atmosfer, kelembapan, angin, jumlah partikel atmosfer, dan meteorologi di suatu lokasi dalam kurun waktu yang lama. (Azizah et al., 2021) menyatakan bahwa iklim suatu wilayah dibentuk oleh sistem iklim yang terdiri dari unsur atmosfer, kriosfer, hidrosfer, permukaan tanah, dan biosfer. Iklim dapat dikategorikan berdasarkan rata-rata dan rentang variabel yang khas yang tidak sama dengan klasifikasi umum suhu dan curah hujan yang dikembangkan oleh Wladimir Koppen dalam Model (Emilya, 2022) iklim matematis terjadi pada masa sekarang, masa lalu atau masa yang akan datang sehingga perubahan iklim dapat terjadi dalam jangka pendek maupun jangka panjang melalui berbagai faktor. Penelitian (Marlina, 2022) melaporkan bahwa Indonesia harus mengeluarkan dana sebesar 2,5% - 7% dari PDB Indonesia pada akhir abad ini untuk mengkompensasi gangguan ekonomi akibat perubahan iklim.

Menurut (Bappenas, 2024a) kondisi status kebencanaan di Provinsi Banten saat ini menunjukkan tingkat kerentanan yang tinggi terhadap berbagai jenis bencana alam, terutama yang berkaitan dengan cuaca ekstrem. Provinsi Banten sering mengalami fenomena seperti banjir, tanah longsor, dan angin kencang, yang diperparah dengan adanya perubahan iklim. Dalam beberapa tahun terakhir, curah hujan yang tidak menentu dan intensitas hujan yang tinggi menyebabkan banyak wilayah di Provinsi Banten terendam banjir. Dengan demikian, kondisi ketahanan pangan di Provinsi Banten beragam, yang sebagian besar berada dalam kondisi status tahan pangan. Namun, Kabupaten Pandeglang dan Kota Serang merupakan wilayah dengan tingkat ketahanan pangan yang lebih rendah dibandingkan kabupaten dan kota lainnya dengan hasil analisis *Food Security and Vulnerability Atlas* (FSVA) yang menunjukkan bahwa dari total 155 kecamatan yang ada di Banten, sebanyak 137 kecamatan (88,4%) masuk dalam kategori tahan pangan dan 18 kecamatan (11,6%) masih dalam kategori rawan pangan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Banten memiliki ketahanan pangan yang cukup baik, meskipun masih terdapat wilayah yang perlu mendapat perhatian lebih dalam upaya peningkatan ketahanan pangan (FSVA, 2021).

Lebih lanjut, beberapa faktor yang diduga mempengaruhi indeks ketahanan pangan adalah daya beli konsumen dan tingkat pendapatan per kapita. Menurut (Harvian & Yuhan, 2021), perubahan iklim berpengaruh negatif dan signifikan terhadap ketahanan pangan masyarakat. Namun temuan oleh (Marlina, 2022) menegaskan bahwa bencana alam berdampak pada fasilitas, bencana alam berdampak pada manusia, dan frekuensi bencana) terhadap ketahanan pangan, sehingga terdapat gap atau perbedaan hasil penelitian. Kemudian dari sisi keterjangkauan atau daya beli, penelitian oleh (Rozci, 2024) mengkonfirmasi bahwa perubahan iklim (perubahan suhu dan perubahan curah hujan) mempengaruhi ketahanan pangan. Dimana seseorang yang memiliki ketahanan pangan yang rendah (*food insecurity*) cenderung tidak memiliki daya beli yang kuat ketika memiliki pengeluaran per kapita yang rendah. Penilaian suatu perusahaan pada saat IPO penting untuk dilakukan karena merupakan kesempatan pertama bagi publik untuk menilai sekumpulan aset suatu perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perubahan iklim (perubahan suhu dan perubahan curah hujan) terhadap ketahanan pangan di Provinsi Banten pada periode 2018-2023.

METODE PENELITIAN

Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Teknik penelitian berupa analisis data sekunder (Sugiyono, 2017). Jenis data dalam penelitian ini berupa data sekunder dari data panel tahun 2018-2023 untuk wilayah provinsi Banten yang memiliki 4 kota dan 4 kabupaten yang diperoleh dari BPS dan Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Banten. Data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan *time series* (Juanda & Junaidi, 2012).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi data panel. Dalam regresi data panel akan menghasilkan beberapa *output* regresi yaitu, CEM, FEM dan REM. (Basuki, Agus Tri., Prawoto, 2017) menyebutkan keuntungan menggunakan data panel, yaitu: (i) dapat mengatasi heterogenitas antar *cross section*; (ii) memberikan informasi yang banyak, lebih bervariasi, dan minim kolinieritas antar variabel; (iii) dapat mengukur dampak

sederhana yang tidak dapat diperoleh dari data *cross section* maupun *time series*; dan (iv) dapat meminimalisir bias apabila diagregasi dari individu-individu ke dalam agregasi yang besar. Regresi linier berganda merupakan alat analisis dimana modelnya mencakup variabel yang jumlahnya lebih dari dua variabel. Panel data mengacu pada dimensi waktu dari data pada setiap variabel yang diuji (Gujarati, D.N. and Porter, 2009). Mengacu pada variabel yang digunakan dalam penelitian ini, maka regresi data panel dalam penelitian ini memiliki model:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \beta_5 X_{5it} + e_{it}$$

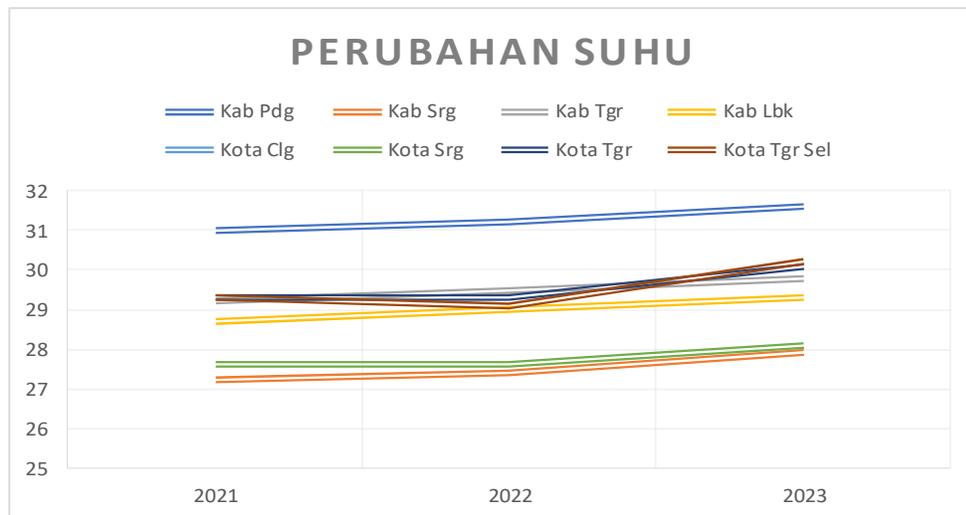
- Y_{it} : Ketahanan pangan
- β₀ : Konstanta
- β₁, β₂, β₃, β₄, β₅ : Koefisien variabel independen
- X_{1it} : Perubahan Suhu
- X_{2it} : Perubahan Curah Hujan
- X_{3it} : Bencana Alam Berdampak pada Fasilitas
- X_{4it} : Bencana Alam Berdampak pada Fasilitas
- X_{5it} : Frekuensi Bencana
- e_{it} : Error

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis statistik deskriptif dalam penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran atau deskripsi dari masing-masing variabel penelitian yaitu perubahan iklim terhadap ketahanan pangan di Provinsi Banten 2021-2023. Adapun statistik deskriptif dari masing-masing variabel yang diteliti adalah sebagai berikut:

1. Perubahan Iklim Provinsi Banten

Pada periode tersebut, curah hujan di Banten mengalami fluktuasi yang cukup besar, dengan kecenderungan peningkatan curah hujan ekstrem di beberapa wilayah. BMKG juga mencatat adanya peningkatan kejadian hujan lebat yang disertai petir dan angin kencang, yang semakin meningkatkan risiko bencana di wilayah tersebut. Selain itu, indeks risiko bencana di Banten mengalami peningkatan akibat kombinasi antara perubahan iklim dan tingkat kerentanan wilayah tersebut terhadap bencana alam, terutama banjir dan longsor. Grafik berikut menjelaskan perubahan iklim yang terjadi di Provinsi Banten periode 2021-2023.

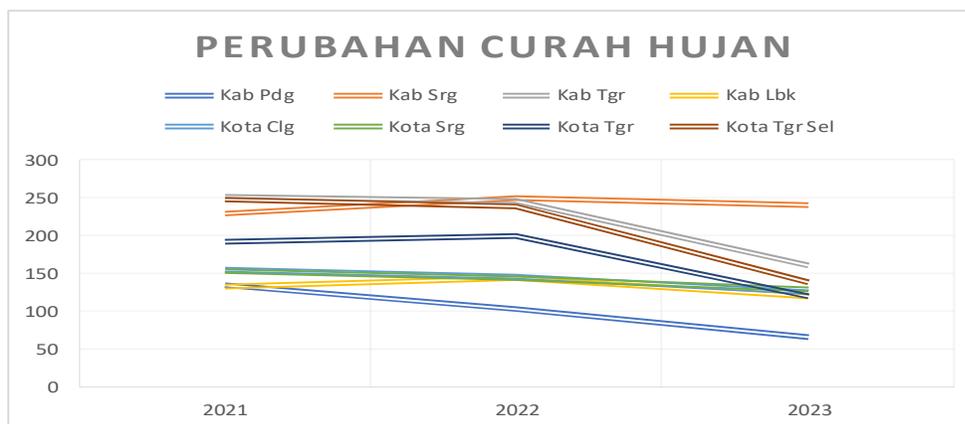


Gambar 1. Perubahan suhu
 Sumber: Data sekunder yang diolah (BPS, 2021-2023)

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan tren perubahan iklim di Provinsi Banten berdasarkan Perubahan Suhu dari tahun 2021 hingga 2023. Secara umum, suhu udara di berbagai kabupaten dan

kota mengalami peningkatan selama periode tersebut. Sebagai contoh, di Kabupaten Pandeglang, suhu udara meningkat dari 31°C di tahun 2021 menjadi 31,6°C di tahun 2023, sedangkan di Kabupaten Tangerang, suhu udara meningkat dari 29,2°C menjadi 29,8°C. Pola serupa juga terlihat di daerah lain seperti Kota Tangerang Selatan yang mengalami peningkatan suhu dari 29,3°C di tahun 2021 menjadi 30,2°C di tahun 2023 (BMKG, 2023) (Bappenas, 2024b). Perubahan iklim di Provinsi Banten pada periode 2018-2023 menunjukkan tren yang signifikan, terutama pada peningkatan suhu rata-rata dan frekuensi cuaca ekstrem. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), suhu udara terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini berkontribusi pada perubahan pola curah hujan dan peningkatan kejadian bencana hidrometeorologi, seperti banjir, tanah longsor, dan kekeringan (BMKG, 2024).

Grafik berikut menjelaskan perubahan curah hujan yang terjadi di Provinsi Banten periode 2021-2023.



Gambar 2. Perubahan curah hujan
 Sumber: Data sekunder yang diolah (BPS, 2021-2023)

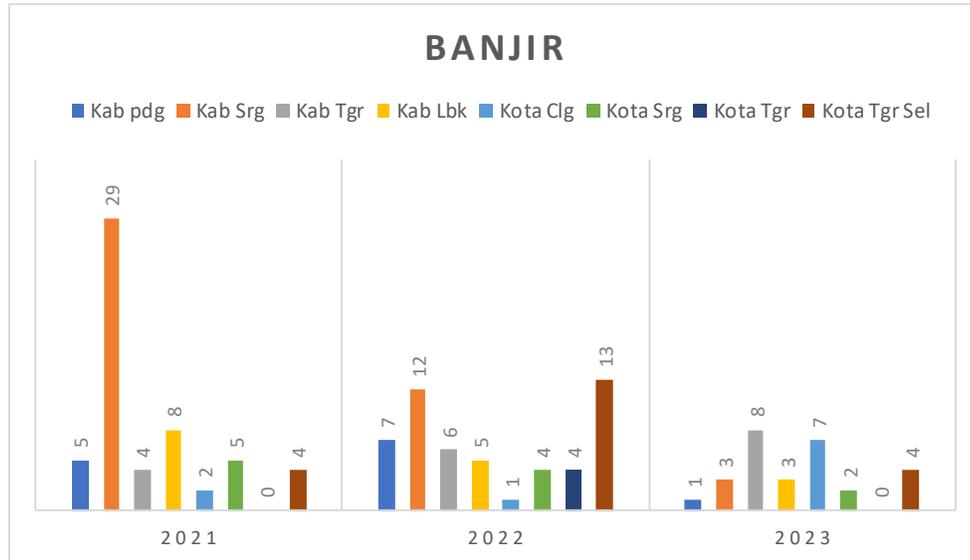
Berdasarkan gambar 2 menunjukkan tren perubahan iklim di Provinsi Banten berdasarkan Perubahan Curah Hujan dari tahun 2021 hingga 2023. Perubahan curah hujan cenderung menurun di sebagian besar wilayah. Di Kabupaten Pandeglang, curah hujan turun dari 133,8 mm pada tahun 2021 menjadi 65,8 mm pada tahun 2023. Penurunan signifikan juga terjadi di Kabupaten Tangerang, dimana curah hujan turun dari 251,35 mm di tahun 2021 menjadi 160,6 mm di tahun 2023. Tren serupa juga terjadi di Kota Tangerang yang mengalami penurunan curah hujan dari 192,1 mm menjadi 119,09 mm pada periode yang sama. Selama periode tersebut, curah hujan di Banten mengalami fluktuasi yang cukup besar, dengan kecenderungan peningkatan curah hujan ekstrem di beberapa wilayah. BMKG juga mencatat adanya peningkatan kejadian hujan lebat yang disertai petir dan angin kencang, yang semakin meningkatkan risiko bencana di wilayah tersebut. Selain itu, indeks risiko bencana di Banten mengalami peningkatan akibat kombinasi antara perubahan iklim dan tingkat kerentanan wilayah tersebut terhadap bencana alam, terutama banjir dan longsor. Tabel berikut ini menjelaskan perubahan iklim yang terjadi di provinsi Banten.

2. Status Bencana di Provinsi Banten

Berdasarkan sumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Banjir dan Kekeringan memiliki jumlah kasus yang lebih banyak dibandingkan dengan bencana alam lainnya. Hal ini disebabkan oleh pergeseran atau perubahan iklim yang terjadi di provinsi Banten. Gambar 3 menjelaskan bencana alam yang sering terjadi setiap tahunnya di Provinsi Banten periode 2021-2023.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukan tren kejadian bencana alam di Provinsi Banten dari tahun 2021 hingga 2023, dengan fokus pada bencana banjir. Data tersebut mencakup beberapa kabupaten dan kota di Banten, seperti Pandeglang, Serang, Tangerang, Lebak, serta Kota Cilegon, Serang, Tangerang, dan Tangerang Selatan. Pada kategori banjir, terjadi fluktuasi jumlah kejadian di berbagai daerah. Kabupaten Serang mengalami penurunan yang cukup signifikan dari 29 kejadian di tahun 2021 menjadi 3 kejadian di tahun 2023. Hal yang sama juga terjadi di Kabupaten Lebak yang mengalami penurunan dari 8 kejadian di tahun 2021 menjadi 3 kejadian di tahun 2023.

Sebaliknya, Kabupaten Tangerang mengalami peningkatan dari 4 kejadian di tahun 2021 menjadi 8 kejadian di tahun 2023. Kota Cilegon juga mengalami peningkatan kasus banjir dari 1 kejadian di tahun 2022 menjadi 7 kejadian di tahun 2023.

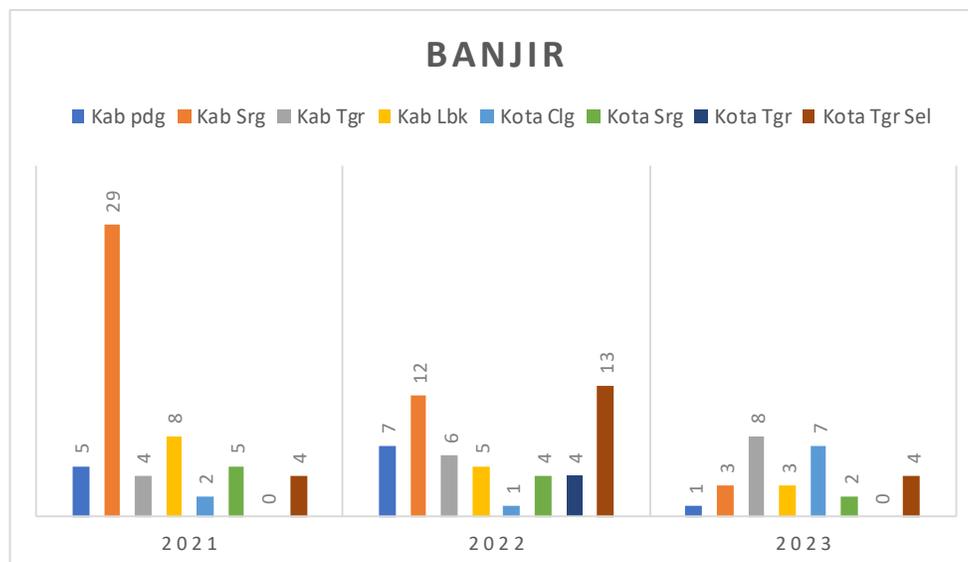


Gambar 3. Batang Banjir

Sumber: Data sekunder yang diolah (BPS, 2021-2023)

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan tren kejadian bencana alam di Provinsi Banten dari tahun 2021 hingga 2023, dengan fokus bencana cuaca ekstrem. Data tersebut mencakup beberapa kabupaten dan kota di Banten, seperti Pandeglang, Serang, Tangerang, Lebak, serta Kota Cilegon, Serang, Tangerang, dan Tangerang Selatan. Pada kategori cuaca ekstrem, terjadi fluktuasi jumlah kejadian di berbagai wilayah. Sebagian besar wilayah mengalami penurunan jumlah kejadian. Sebagai contoh, Kabupaten Serang mencatatkan penurunan dari 26 kejadian di tahun 2021 menjadi 11 kejadian di tahun 2023. Kabupaten Lebak yang mencatat 1 kejadian pada tahun 2021 dan 2022, tidak mengalami kejadian cuaca ekstrem pada tahun 2023. Kota Tangerang juga tidak melaporkan kejadian cuaca ekstrem selama tiga tahun berturut-turut.

Status Bencana di Provinsi Banten pada periode 2018-2023 menunjukkan tren yang cukup signifikan, terutama pada bencana Banjir dan Cuaca Ekstrem. Berdasarkan sumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Bencana Banjir dan Kekeringan memiliki jumlah kasus yang lebih banyak dibandingkan bencana alam lainnya. Hal ini disebabkan oleh pergeseran atau perubahan iklim yang terjadi di provinsi Banten (BMKG, 2023).



Gambar 4. Diagram Batang Cuaca Ekstrim
 Sumber: Data sekunder yang diolah (BPS, 2021-2023)

3. Uji Stasioner

Sebelum melakukan uji selanjutnya, terlebih dahulu melakukan uji stasioner untuk mengetahui apakah variabel yang digunakan stasioner atau tidak. Variabel yang stasioner menunjukkan probabilitas di bawah 0,05. Jika variabel tidak stasioner pada tingkat level, maka akan dilakukan uji stasioneritas yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Stasioneritas setelah melakukan *first difference*

Variabel	t-bar	Nilai Kritis 5%	Kesimpulan
KP	-3.0471	-2.420	Stasioner
PS	-3.9530	-2.420	Stasioner
PCH	-7.0381	-2.420	Stasioner
BABF	-7.0874	-2.420	Stasioner
BABM	-3.4474	-2.420	Stasioner
FREK	-3.2848	-2.420	Stasioner

Sumber: hasil olah data sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 1 menjelaskan seluruh variabel telah stasioner yang berarti data yang dipakai telah memenuhi asumsi dasar dalam analisis regresi panel.

Metode Pemilihan Model

Pemilihan jenis model dalam analisis regresi data panel dilakukan dengan mempertimbangkan dari hasil uji Chow, uji Hausman dan uji Lagrange Multiplier (LM)

Uji Chow

Uji ini dilakukan guna mengetahui model apa yang harus di pilih antara *Common Efek Model* (CEM) dengan *Fix Effect Model* (FEM). Hasil pengujian Chow Test disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Uji Chow

$$F \text{ test that all } u_i=0: F(7, 27) = 2.63$$

Sumber: Hasil olah data sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 2, diketahui nilai *probability F* sebesar $0.0289 < 0.05$, artinya menolak H_0 . Artinya model yang pakai dalam pengujian estimasi regresi data panel yaitu *Fixed Effect Model* (FEM).

Uji Hausman

Uji ini dilakukan guna menganalisis model apa yang harus di pilih antara *Fixed Effect Model* (FEM) dengan *Random Effect Model* (REM), Hasil pengujian Uji Hausman disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Hasil Uji Hausman

chi2(4)	= (b-B)'[(V _b -V _B) ⁻¹](b-B) = 1.53
Prob>chi2	= 0.8207

Sumber: Hasil olah data sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai *prob. F* sebesar 0.8207 > 0.05, artinya Tidak tolak H0. Artinya model yang dipakai dalam menganalisis dugaan regresi data panel yaitu *Random Effect Model* (REM). Berdasarkan dari Uji diatas dapat disimpulkan bahwa jika Uji *Chow* menyatakan FEM lebih baik dari CEM, maka uji LM tidak perlu dilakukan, karena *Common Effect* sudah gugur. Maka model yang dipilih yaitu *Random Effect Model* (REM).

Regresi data panel dapat dilakukan dengan menguji tiga model analisis, yaitu *common*, *fixed*, dan *random effect*. Setiap model memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Pemilihan model tergantung dari asumsi yang digunakan oleh peneliti dan terpenuhinya syarat-syarat pengolahan data statistik dengan benar, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara statistik. Berdasarkan uji diatas, dapat disimpulkan bahwa jika Uji *Chow* menyatakan FEM lebih baik dari CEM, maka uji LM tidak perlu dilakukan, karena *Common Effect* telah dikalahkan. Sehingga model yang dipilih adalah *Random Effect Model* (REM).

Hasil Regresi *Random Effect Model*

Tabel 4. Hasil Regresi *Random Effect Model*

D_KP	Coef	Robust Std. Err.
D_PS	.1393661	.3119359
D_PCH	-.0292412	.0072105
D_BABF	-.0000178	0.00000836
D_BABM	-.000022	.0000117
D_FREK	-.0344835	.0577069
cons	.9583785	.4555061

Sumber: Data sekunder diolah, (2024)

Menurut data pada Tabel 4 di atas, maka di tuliskan persamaan regresi model analisis regresi berikut ini:

$$KP = \beta_0 + \beta_1PS + \beta_2PCH + \beta_3BABF + \beta_4BABM + \beta_5FREK + e$$

Keterangan :

- KP = Ketahanan Pangan
- β_0 = Konstanta Regresi
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ = Koefisien Regresi
- PS = Perubahan Suhu
- PCH = Perubahan Curah Hujan
- BABF = Bencana Alam Berdampak pada Fasilitas
- BABM = Bencana Alam Berdampak pada Manusia
- FREK = Frekuensi Bencana
- e = *Error*

Persamaan model setelah regresi adalah sebagai berikut:

$$\Delta KP = 0.9584 + 0.1394 \Delta PS - 0.0292 \Delta PCH - 0.0000178 \Delta BABF - 0.000022 \Delta BABM - 0.0345 \Delta FREK + e$$

1. Nilai konstanta sebesar 0.9584 Jika variabel PS, PCH, BABF, BABM dan FREK atau semua variabel independen dianggap konstan atau tetap, maka nilai Ketahanan Pangan (KP) sebesar 0.9584.

2. Koefisien dari variabel Perubahan Suhu (PS) sebesar 0.1394. dengan demikian jika nilai perubahan suhu meningkat sebesar 1, maka nilai Ketahanan Pangan (KP) meningkat sebesar 0.1394 dan sebaliknya.
3. Koefisien variabel Perubahan Curah Hujan (PCH), sebesar -0,0292. Tanda minus pada koefisien menunjukkan bahwa Perubahan Curah Hujan yang merupakan variabel independen memiliki pengaruh yang berlawanan arah dengan variabel dependen yaitu Ketahanan Pangan (KP). Dengan demikian, jika nilai Perubahan Curah Hujan meningkat sebesar 1, maka nilai Ketahanan Pangan (KP) menurun sebesar 0,0292 PCH dan sebaliknya.
4. Koefisien variabel Bencana Alam Berdampak pada Fasilitas (BABF) adalah sebesar - 0.0000178. Tanda minus pada koefisien menunjukkan bahwa Bencana Alam Berdampak pada Fasilitas yang merupakan variabel independen memiliki pengaruh yang berlawanan arah dengan variabel dependen yaitu Ketahanan Pangan (KP). Dengan demikian, jika nilai Bencana Alam Berdampak pada Fasilitas meningkat sebesar 1, maka nilai Ketahanan Pangan (KP) menurun sebesar 0.0000178 dan sebaliknya.
5. Koefisien variabel Dampak Bencana Alam terhadap Manusia (BABM) adalah sebesar - .000022. Tanda minus pada koefisien menunjukkan bahwa Bencana Alam Berdampak pada Manusia yang merupakan variabel independen memiliki pengaruh yang berlawanan arah dengan variabel dependen yaitu Ketahanan Pangan (KP). Dengan demikian, jika nilai Bencana Alam yang Menimpa Manusia meningkat sebesar 1, maka nilai Ketahanan Pangan (KP) menurun sebesar 0.000022 dan sebaliknya.
6. Koefisien variabel Frekuensi Bencana (FREK) sebesar -0.0345. Tanda minus pada koefisien menunjukkan bahwa frekuensi bencana yang merupakan variabel independen memiliki pengaruh yang berlawanan arah dengan variabel dependen yaitu Ketahanan Pangan (KP). Dengan demikian, jika nilai frekuensi bencana meningkat sebesar 1, maka nilai ketahanan pangan (KP) menurun sebesar 0,0345 dan sebaliknya.

Uji Asumsi Klasik

1. Uji Multikolinearitas

Uji ini untuk mengetahui apakah model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Model yang baik adalah model yang tidak terjadi korelasi antar variabel independen, jika koefisien korelasi antar variabel independen $> 0,8$ maka dapat disimpulkan bahwa model tersebut memiliki masalah multikolinieritas. Sebaliknya, koefisien korelasi $< 0,8$ maka model tersebut bebas dari multikolinieritas.

Tabel 5. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF	1/VIF
D_PS	1.10	0.909234
D_BABF	1.09	0.919819
D_BABM	1.07	0.936472
D_PCH	1.04	0.962941
D_FREK	1.02	0.976353
Mean VIF	1.06	

Sumber: hasil olah data sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 5 menjelaskan bahwa Semua nilai VIF < 10 dan mendekati 1, artinya tidak terjadi multikolinearitas antar variabel independent dalam model yang artinya semua variabel bebas memberikan informasi yang unik pada variabel dependen (Δ KP).

2. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi adalah urutan antara anggota-anggota dari serangkaian observasi yang diurutkan berdasarkan waktu (*data time series*) atau tempat (*data cross section*). Menurut (Ghozali, 2005), autokorelasi hanya terjadi pada data runtut waktu, sehingga pengujian autokorelasi pada data antar individu atau data panel tidak ada artinya. Mengingat penelitian ini menggunakan data panel, maka pelanggaran autokorelasi dapat diabaikan.

Tabel 6. Hasil Uji Autokorelasi

F (1,7) = 1.421
Prob > F = 0.2720

Sumber: hasil olah data sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 6 menjelaskan bahwa nilai $p\text{-value} > 0,05$, maka tidak terjadi autokorelasi pada model regresi panel, dengan demikian tidak terdapat kesimpulan adanya autokorelasi pada model estimasi. Menurut (Ghozali, 2005), autokorelasi hanya terjadi pada data runtut waktu (*time-lapse*), sehingga pengujian autokorelasi pada data antar individu atau data panel tidak ada artinya. Mengingat penelitian ini menggunakan data panel, maka pelanggaran autokorelasi dapat diabaikan.

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Jika variance dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain tetap, maka disebut homoskedastisitas dan jika *variance* tidak tetap atau berubah-ubah disebut heteroskedastisitas. Menurut (Ghozali, 2005), jika model terbukti terkena heteroskedastisitas, maka dapat digunakan metode *Generalized Least Squares* (GLS) untuk mengatasinya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pembobotan *cross-section* dengan metode GLS untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas.

Tabel 7 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Chi2 (8) = 1316.46
Prob > chi2 = 0.0000

Sumber: hasil olah data sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 7 menjelaskan bahwa terjadi heteroskedastisitas karena nilai *prob* < 0,05. Maka digunakan *robust standard error* pada model *Random Effect* untuk menghasilkan estimasi koefisien yang valid meskipun varians *error* tidak konstan.

Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini. Untuk skripsi ini digunakan uji hipotesis dengan uji t, uji F dan uji R2 sebagai berikut:

Uji-t

Uji-t digunakan untuk menganalisis apakah masing-masing variabel independen dalam model regresi berpengaruh signifikan secara parsial. Dalam uji-t, terdapat 4 hipotesis yang perlu dibuktikan, yaitu pengaruh perubahan suhu terhadap ketahanan pangan, pengaruh perubahan curah hujan terhadap ketahanan pangan, pengaruh bencana alam yang berdampak pada fasilitas terhadap ketahanan pangan dan pengaruh bencana alam yang berdampak pada manusia terhadap ketahanan pangan:

Tabel 8. Hasil uji t

Variabel	Koefisien (β)	Standar Error (SE)	z-Statistik	P-Value	Signifikansi
D_PS	0.1394	0.3119	0.45	0.655	Tidak Signifikan
D_PCH*	-0.0292	0.0072	-4.06	0.000	Signifikan
D_BABF*	-0.0000178	0.00000836	-2.13	0.033	Signifikan
D_BABM**	-0.000022	0.0000117	-1.88	0.060	Signifikan 10%
D_FREK	-0.0345	0.0577	-0.60	0.550	Tidak Signifikan

Sumber: Data sekunder diolah, (2024)

Perubahan Iklim terhadap Ketahanan Pangan

Perubahan suhu (PS) secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai koefisien sebesar 0,1394 dengan nilai *p-value* sebesar 0,655 lebih besar dari taraf nyata 5% (0,05). Berdasarkan hasil regresi data panel

menunjukkan bahwa nilai koefisien variabel Perubahan Suhu (PS) sebesar 0.1394. Hal ini berarti perubahan suhu (PS) berpengaruh negatif signifikan terhadap ketahanan pangan, dengan asumsi variabel lain dianggap konstan. Peningkatan perubahan suhu (PS) sebesar 1% dapat meningkatkan ketahanan pangan sebesar 13,49% dengan asumsi variabel lain dianggap konstan.

Perubahan Curah Hujan (PCH) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai koefisien sebesar -0,0292 dan nilai *p-value* sebesar 0,000 lebih kecil dari taraf nyata 5% (0,05). Berdasarkan hasil regresi data panel menunjukkan bahwa nilai koefisien variabel Perubahan Curah Hujan (PCH) adalah sebesar 0,0292. Hal ini berarti Perubahan Curah Hujan (PCH) berpengaruh negatif signifikan terhadap ketahanan pangan, dengan asumsi variabel lain dianggap konstan. Peningkatan Perubahan Curah Hujan (PCH) sebesar 1% dapat menurunkan ketahanan pangan sebesar 2,92% dengan asumsi variabel lain dianggap konstan.

Dampak Bencana Alam Terhadap Fasilitas (BABF) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Hal ini dapat dilihat dari hasil koefisien sebesar -0.0000178 dan nilai *p-value* sebesar 0.033 lebih kecil dari taraf nyata 5% (0.05). Berdasarkan hasil regresi data panel menunjukkan bahwa nilai koefisien variabel Bencana Alam yang Berdampak pada Fasilitas (BABF) adalah sebesar 0,0178. Hal ini berarti Bencana Alam Berdampak Fasilitas (BABF) berpengaruh negatif signifikan terhadap ketahanan pangan, dengan asumsi variabel lain dianggap konstan. Peningkatan Bencana Alam Berdampak Fasilitas (BABF) sebesar 1% dapat menurunkan ketahanan pangan sebesar 1,78% dengan asumsi variabel lain dianggap konstan.

Bencana Alam Berdampak pada Manusia (BABM) secara parsial berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Hal ini dapat dilihat dari hasil koefisien sebesar -0.000022 dengan nilai *p-value* sebesar 0.060 lebih kecil dari taraf nyata 5% (0.05). Berdasarkan hasil regresi data panel menunjukkan bahwa nilai koefisien variabel Bencana Alam Berdampak Pada Manusia (BABM) sebesar 0.000022. Hal ini berarti Bencana Alam yang Berdampak pada Manusia (BABM) berpengaruh negatif signifikan terhadap ketahanan pangan, dengan asumsi variabel lain dianggap konstan. Peningkatan Bencana Alam yang Berdampak pada Manusia (BABM) sebesar 1% dapat menurunkan ketahanan pangan sebesar 0,2% dengan asumsi variabel lain dianggap konstan.

Hasil penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya oleh (Harvian & Yuhan, 2021) yang menyatakan bahwa perubahan iklim memiliki hubungan yang kuat dengan ketahanan pangan, terutama ketika curah hujan menjadi tidak stabil, sehingga memengaruhi siklus tanam, produktivitas lahan, dan ketersediaan pangan.

Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh (Marlina, 2022) dan (Azizah et al., 2021) yang menyatakan bahwa fluktuasi curah hujan yang ekstrem akibat perubahan iklim mengganggu pola pertanian masyarakat dan berkontribusi terhadap penurunan hasil panen. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan (Gregory et al., 2005) bahwa perubahan iklim memberikan tekanan yang besar terhadap sistem pangan, terutama di wilayah yang sistem produksinya masih rentan terhadap variabilitas iklim.

Sebaliknya, meskipun perubahan suhu tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap hasil regresi, namun literatur terdahulu seperti ((Mestre-Sanchís & Feijóo-Bello, 2009) tetap menekankan bahwa peningkatan suhu dapat menyebabkan stres fisiologis pada tanaman, mempercepat penguapan, dan menurunkan produktivitas, yang jika berkepanjangan dapat menurunkan ketahanan pangan dalam jangka panjang.

Pengaruh Status Bencana terhadap Ketahanan Pangan

Frekuensi Bencana (FREK) secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Hal ini terlihat dari hasil koefisien sebesar -0,0345 dengan nilai *p-value* sebesar 0,550 lebih besar dari taraf nyata 5% (0,05). Berdasarkan hasil regresi data panel menunjukkan bahwa nilai koefisien variabel Frekuensi Bencana (FREK) sebesar -0,0345. Dengan demikian, berarti Frekuensi Bencana (FREK) berpengaruh negatif namun tidak signifikan terhadap ketahanan pangan, dengan asumsi variabel lain dianggap konstan. Peningkatan Frekuensi Bencana (FREK)

sebesar 1% dapat meningkatkan ketahanan pangan sebesar 3,45% dengan asumsi variabel lain dianggap konstan.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian (Sukmawani & Astutiningsih, 2024), yang mengkaji dampak bencana tanah longsor di Kabupaten Sukabumi dan menemukan bahwa kerusakan fasilitas dan terganggunya akses pangan akibat bencana memberikan kontribusi terhadap penurunan ketahanan pangan masyarakat. Sama halnya dengan penelitian mereka, dalam penelitian ini juga ditemukan bahwa kerusakan fasilitas pertanian akibat bencana di Provinsi Banten secara langsung mengganggu produksi dan distribusi pangan.

Hasil ini juga sejalan dengan pendapat (Torrero, M., 2020) dan (FAO, 2018) yang menegaskan bahwa kondisi bencana memperburuk kondisi ketahanan pangan melalui kerusakan infrastruktur, terganggunya akses masyarakat terhadap pangan, dan menurunnya kemampuan rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan gizi.

Uji F

Uji F merupakan teknik dalam analisis regresi yang digunakan untuk menguji apakah semua variabel independen dalam model secara simultan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variasi variabel dependen. Berikut adalah hasil dari uji F

Tabel 9. Hasil Uji F

Statistik Uji	Nilai
Wald Chi-Square (5), Prob> chi2	96.34, 0.0000

Sumber: Data sekunder diolah, (2024)

Berdasarkan hasil *uji Wald* (yang digunakan sebagai pengganti uji F pada model *Random Effect*), nilai Wald Chi-Square sebesar 96,34 dengan probabilitas 0,0000. Karena nilai prob. < tingkat signifikansi 5% (0,05), maka H_0 ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara simultan variabel independen PS (Perubahan Suhu), PCH (Perubahan Curah Hujan), BABF (Bencana Alam yang Menimpa Fasilitas), BABM (Bencana Alam yang Menimpa Manusia), dan FREK (Frekuensi Bencana) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap KP (Ketahanan Pangan) di Provinsi Banten periode tahun 2018-2023.

Uji R²

Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan sejauh mana sebuah variabel independen dapat menjelaskan perubahan atau variasi variabel dependen dalam model regresi. Berikut adalah hasil uji R^2 .

Tabel 10. Hasil Uji R²

R-Square
Within: 0.3522
Between: 0.0999
Overall: 0.2841

Sumber: Data sekunder diolah, (2024)

Berdasarkan Tabel 12, nilai R^2 secara keseluruhan = 0,2841 menunjukkan bahwa sekitar 28,41% perubahan ketahanan pangan di Provinsi Banten periode 2018-2023 dapat dijelaskan oleh perubahan suhu, perubahan curah hujan, bencana yang berdampak pada fasilitas dan manusia, dan frekuensi bencana. Sisanya sebesar 71,59% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

1. Perubahan iklim yang diukur melalui variabel perubahan curah hujan, berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan di Provinsi Banten. Fluktuasi dan ketidakstabilan curah hujan dapat mengganggu sistem pertanian melalui gangguan pada siklus tanam, risiko gagal panen, dan distribusi hasil pertanian, sehingga menurunkan indeks ketahanan pangan daerah.
2. Variabel yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap ketahanan pangan adalah perubahan curah hujan dan bencana alam yang berdampak pada fasilitas. Kedua variabel ini

terbukti secara statistik berpengaruh signifikan pada taraf 5%, sehingga menjadi faktor utama yang harus diperhatikan dalam kebijakan pangan daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, F., Suwarsito, S., & Sarjanti, E. (2021). Pengaruh Pola Curah Hujan Terhadap Produktivitas Padi di Kecamatan Bukateja Kabupaten Purbalingga. *Sainteks*, 18(1), 1. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v18i1.10567>
- Bappenas. (2024a). *Laporan Tahunan Pembangunan Ketahanan Pangan Nasional*. Bappenas.
- Bappenas. (2024b). *Laporan Tahunan Pembangunan Ketahanan Pangan Nasional*. Bappenas.
- Basuki, Agus Tri., Prawoto, N. (2017). *Analisis Regresi dalam Penelitian Ekonomi dan Bisnis*. PT. Raja Grafindo Persada.
- BMKG. (2023). *Laporan Anomali Suhu dan Curah Hujan Provinsi Banten 2021–2023*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- BMKG. (2024). *Prakiraan Cuaca Provinsi Banten*. <https://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca/36>
- Emilya, N. (2022). *Analisis Musim dan Curah Hujan di Indonesia 2022*.
- FAO. (2018). Building resilience for food security and nutrition. *The State of Food Security and Nutrition in the World*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f5019ab4-0f6a-47e8-85b9-15473c012d6a/content>
- FSVA. (2021). *PETA KETAHANAN DAN KERENTANAN PANGAN*. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian.
- Ghozali, I. (2005). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. UNDIP.
- Gregory, P. J., Ingram, J. S. I., & Brklacich, M. (2005). Climate change and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1463), 2139–2148. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1745>
- Gujarati, D.N. and Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics* (5th ed.). McGraw Hill Inc.
- Harvian, K. A., & Yuhan, R. J. (2021). Kajian Perubahan Iklim Terhadap Ketahanan Pangan. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2020(1), 1052–1061. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.593>
- Juanda, B., & Junaidi. (2012). *Ekonometrika Deret Waktu*. Ipb Press, May, 3.
- Marlina, S. (2022). *Perubahan Iklim dan Dampaknya terhadap Pertanian*.
- Mestre-Sanchís, F., & Feijóo-Bello, M. L. (2009). Climate change and its marginalizing effect on agriculture. *Ecological Economics*, 68(3), 896–904. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.07.015>
- Rozci, F. (2024). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 23(2), 108. <https://doi.org/10.30742/jisa23220233476>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukmawani, R., & Astutiningsih, E. T. (2024). Dampak Bencana terhadap Ketahanan Pangan di Kabupaten Sukabumi. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 10(1), 354. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i1.11802>
- Torrero, M., et al. (2020). *Disaster Risk and Food Security*. IFFRI Report.
- Zeino, R. W. H., Erlina, R. W., & Refa'ul, K. (2024). Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Petani (Studi Kasus Pembangunan Jalan Tol Surakarta – Yogyakarta Di Kabupaten Boyolali). *Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 8, 771–784.