Forum Agribisnis (*Agribusiness Forum*)
Vol. 16 No. 2, September 2026; halaman 293-303
ISSN 2252-5491, E-ISSN 2656-4599
DOI: https://doi.org/10.29244/fagb.16.2.293-303

PENGARUH LUAS PANEN, PRODUKTIVITAS PADI, DAN JUMLAH PENDUDUK TERHADAP KETAHANAN PANGAN DI KARESIDENAN MADIUN

Sebtiani Dwi Rahmawati[1)], Prasmita Dian Wijayati[2)], dan Noor Rizkiyah[3)]
[1,2,3)]Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Indonesia
e-mail: [2)]prasmita.dian.agribis@upnjatim.ac.id

(Diterima 27 Februari 2026 / Revisi 12 Mei 2026 / Disetujui 18 Juni 2026)

ABSTRACT

The Food Security Index (FSI) is an important indicator used to assess community welfare and serves as a foundation for sustainable regional development. The Madiun Residency, one of the major agricultural centers in East Java, has maintained a relatively high level of food security. However, fluctuations in food production, particularly rice, combined with population growth, may threaten long-term food security stability. This study aims to analyze the effects of harvested paddy area, paddy productivity, and population size on the Food Security Index in the Madiun Residency during 2015–2024. A quantitative approach was employed using secondary panel data obtained from Statistics Indonesia and the National Food Agency. Panel data regression analysis was applied to identify the key determinants of regional food security. Based on the Chow and Hausman tests, the Fixed Effect Model was selected as the most appropriate analytical approach. The partial test results indicate that harvested paddy area and paddy productivity have positive but statistically insignificant effects on the Food Security Index. In contrast, population growth has a positive and statistically significant effect on regional food security. Simultaneous testing shows that harvested area, productivity, and population jointly have a significant influence on food security. These findings highlight the importance of protecting productive agricultural land from conversion and managing population growth to support a resilient regional food system. Therefore, local governments in the Madiun Residency should prioritize land-use policies to maintain food security stability amid demographic changes.

Keywords: *agricultural land, food security index, population growth, rice productivity*

ABSTRAK

Indek ketahanan pangan (IKP) dapat digunakan sebagai ukuran untuk menilai tingkat kesejahteraan masyarakat, sekaligus menjadi pondasi penting bagi pembangunan berkelanjutan di suatu wilayah. Karesidenan Madiun sebagai salah satu pusat pertanian penting di Jawa Timur menunjukkan tingkat ketahanan pangan yang relatif tinggi. Namun, fluktuasi produksi pangan, khususnya beras bersamaan dengan pertumbuhan penduduk menimbulkan potensi risiko bagi stabilitas ketahanan pangan jangka panjang. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh luas panen padi, produktivitas padi, dan jumlah penduduk terhadap IKP di Karesidenan Madiun antara tahun 2015 hingga 2024. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan data panel sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik dan Badan Pangan Nasional. Data dianalisis menggunakan teknik regresi data panel untuk mengindentifikasi determinan paling signifikan dari stabilitas pangan regional. Berdasarkan uji pemilihan model melalui Uji Chow dan Uji Hausman, *Fixed Effect Model* merupakan pendekatan yang paling sesuai untuk analisis ini. Hasil uji parsial menunjukkan bahwa luas panen padi dan produktivitas padi berpengaruh positif terhadap IKP di wilayah Karesidenan Madiun, meskipun pengaruhnya secara statistik tidak signifikan. Sebaliknya, pertumbuhan penduduk berpengaruh positif dan signifikan terhadap ketahanan pangan di Karesidenan Madiun. Pengujian simultan menunjukkan bahwa luas panen padi, produktivitas padi, dan jumlah penduduk secara bersamaan memiliki dampak signifikan terhadap ketahanan pangan. Temuan ini menekankan pentingnya perlindungan lahan pertanian produktif dari konversi lahan dan pengelolaan pertumbuhan penduduk untuk memastikan tercapainya sistem pangan regional yang tangguh. Studi ini merekomendasikan agar pemerintah daerah di Karesidenan Madiun memprioritaskan kebijakan tata guna lahan untuk menjaga stabilitas pangan di tengah pergeseran demografis.

Kata Kunci: indeks ketahanan pangan, lahan pertanian, produktivitas padi, pertumbuhan penduduk

Forum Agribisnis (*Agribusiness Forum*)
Vol. 16 No. 2, September 2026; halaman 293-303

PENDAHULUAN

Capaian ketahanan pangan dapat digunakan sebagai ukuran untuk menilai tingkat kesejahteraan masyarakat, sekaligus menjadi pondasi penting bagi pembangunan manusia unggul dan pertumbuhan berkelanjutan. Ketahanan pangan menggambarkan kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan dari aspek ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas (FAO, 2013). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 menjelaskan bahwa ketahanan pangan merujuk pada keadaan kebutuhan pangan bangsa hingga individu yang ditentukan oleh jumlah pangan yang berkualitas baik, aman, merata, dan mudah diakses oleh masyarakat umum. Ketahanan pangan tidak hanya berkaitan dengan produksi pangan semata, tetapi juga menyoroti kesenjangan antara ketersediaan pangan dan kemampuan masyarakat umum untuk menggunakannya secara berkelanjutan (Risnanda *et al*., 2025).

Pencapaian ketahanan pangan merupakan jaminan setiap individu di suatu wilayah mempunyai akses terhadap pangan dan gizi yang cukup. Ketersediaan, keterjangkauan, dan pemanfaatan pangan adalah tiga komponen utama dari ketahanan pangan. Produksi, penyimpanan, dan rasio impor terhadap ekspor pangan adalah semua aspek dari ketersediaan pangan. Pengeluaran rata-rata bulanan untuk pangan per orang di Indonesia terkait dengan keterjangakaun pangan. Asupan kalori dan protein yang optimal menurut Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) 2018, setiap orang sebaiknya mengonsumsi 2,100 kkal kalori dan 57 gram protein per hari. Nilai-nilai ini menunjukkan karakteristik kualitas dan keamanan pangan (Sutrisno, 2022).

Indonesia menghadapi beberapa tantangan dalam mewujudkan ketahanan pangan, yaitu pertumbuhan penduduk yang cepat berakibat pada kenaikan permintaan, pengurangan area pertanian akibat konversi lahan, serta rendahnya tingkat penerapan teknologi untuk meningkatkan hasil yang disebabkan oleh kurangnya alih teknologi dari lembaga riset resmi kepada petani (Chaireni *et al*., 2020). Permasalahan lain yang dihadapi dalam mewujudkan ketahanan pangan, yaitu masih bergantung pada impor untuk pemenuhan beberapa komoditas pangan.

Karesidenan Madiun yang juga disebut Madiun Raya adalah kawasan administratif di Jawa yang eksis dari tahun 1830 hingga 1942. Area ini terdiri atas Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Ponorogo, Magetan, Pacitan, dan Ngawi. Ketahanan pangan Karesidenan Madiun pada tahun 2024 menunjukkan nilai yang relatif baik secara keseluruhan dengan nilai rata-rata Indeks Ketahanan Pangan (IKP) di atas 85 dari skala 100. IKP merupakan ukuran dari berbagai indikator yang digunakan untuk membuat skor gabungan yang menunjukkan keadaan ketahanan pangan di suatu daerah tertentu, dapat digunakan untuk menilai tingkat pencapaian pangan di sebuah kota atau provinsi (Rohman *et al*., 2025). Indeks ketahanan pangan tersebut diukur berdasarkan ketersediaan, aksesbilitas, pemanfaatan, dan stabilitas pangan (Badan Pangan Nasional, 2025)

Berdasarkan data Badan Pangan Nasional (2025) Kota Madiun memiliki skor IKP tertinggi yaitu sebesar 92,28, diikuti Kabupaten Ponorogo 88,74, Kabupaten Magetan 87,97, Kabupaten Ngawi 87,53, Kabupaten Madiun 86,22, dan Kabupaten Pacitan 82,93. IKP yang dicapai di setiap kabupaten dan kota di Karesidenan Madiun termasuk dalam kategori enam, yang menunjukkan bahwa ketahanannya sangat kuat. Ketahanan pangan wilayah Karesidenan Madiun ini jauh lebih baik dibandingkan dengan kondisi ketahanan pangan Provinsi Jawa Timur yang memiliki skor 73,71. Meskipun demikian, wilayah ini tetap menghadapi kemungkinan kerawanan pangan karena produksi pertanian berfluktuatif dampak dari dinamika faktor-faktor utama seperti luas panen dan produktivitas padi yang fluktuatif selama beberapa tahun terakhir.

Permasalahan yang dihadapi oleh kabupaten dan kota di Karesidenan Madiun adalah kondisi luas panen padi yang cenderung menurun pada tahun 2015–2024. Penurunan tersebut tidak semata-mata disebabkan oleh pembangunan infrastruktur atau proses urbanisasi yang mengurangi area pertanian, tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan dalam pola pemanfaatan lahan. Lahan yang sebelumnya digunakan untuk budidaya padi kini dialihkan untuk menanam komoditas lain dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi, seperti cabai dan bawang merah.

Luas panen padi menjadi salah satu indikator utama yang menentukan ketersediaan pangan di suatu wilayah. Berdasarkan penelitian Sysmita dan Wildayana (2025), luas panen berpengaruh terhadap ketersediaan pangan khususnya beras sebagai bahan pokok utama. Penambahan satu hektar lahan sawah dapat meningkatkan ketersediaan pangan secara nyata yang menggambarkan pentingnya upaya pelestarian dan perluasan lahan sawah untuk mendukung ketahanan pangan.

Permasalahan lain yang dihadapi oleh kabupaten dan kota di Karesidenan Madiun adalah produktivitas padi yang fluktuatif. Selain penurunan luas lahan panen, sejumlah variabel lain juga berkontribusi pada penurunan produktivitas padi di kota dan kabupaten di Karesidenan Madiun. Produktivitas padi sangat dipengaruhi oleh penggunaan benih unggul, luas lahan, tenaga kerja, pupuk, dan pestisida, menurut studi pasar dan teknologi benih yang dilakukan di Kabupaten Madiun. Penggunaan benih unggul yang tidak optimal menyebabkan petani menghasilkan padi dengan produktivitas yang rendah (Nisa dan Lubis, 2025).

Produktivitas padi juga menjadi salah satu indikator yang menentukan ketersediaan pangan di suatu wilayah. Hal tersebut karena produktivitas padi mencerminkan efisiensi dan potensi sektor pertanian dalam memenuhi ketahanan pangan lokal (Hermawan *et al*., 2025). Berdasarkan penelitian Yuliyani *et al*., (2023), tingkat produktivitas yang tinggi menggambarkan bahwa sumber daya pertanian seperti lahan, benih, dan pupuk dimanfaatkan secara efisien dengan penerapan teknologi budidaya yang tepat. Produktivitas padi yang terus meningkat mampu memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga memperkuat ketahanan pangan di wilayah tersebut meskipun luas lahan pertanian tidak mengalami penambahan luas yang begitu tinggi. Di sisi lain, produktivitas yang rendah berpotensi memicu ancaman kelangkaan pangan ketika disertai dengan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi.

Berdasarkan data BPS (2025), populasi di setiap kabupaten dan kota di Karesidenan Madiun umumnya menunjukkan peningkatan. Berdasarkan penelitian Khasanah dan Gunanto (2024), menjelaskan bahwa tingginya jumlah penduduk yang tidak disertai dengan peningkatan hasil produksi padi menimbulkan tantangan dalam ketahanan pangan, khususnya terkait ketidakcukupan ketersediaan pangan bagi masyarakat. Berdasarkan penelitian Pujiati *et al*., (2020) luas sawah, luas panen, luas tanam, dan produktivitas menentukan besaran produksi pangan di suatu daerah. Jumlah penduduk suatu daerah memiliki dampak yang signifikan terhadap keseimbangan antara pasokan dan permintaan pangan yang berasal dari produksi di wilayah tersebut.

Luas panen padi secara konseptual menunjukkan kemampuan fisik dalam menghasilkan beras, karena semakin banyak lahan yang dipanen, semakin tinggi potensi produksi beras yang bisa dicapai (BPS, 2025). Sementara itu, produktivitas padi menunjukkan efisiensi hasil per satuan lahan yang mencerminkan tingkat keberhasilan teknologi budidaya, kualitas *input*, serta kondisi agroklimat (Karmini, 2018). Di sisi lain, jumlah penduduk merepresentasikan tekanan permintaan pangan karena peningkatan jumlah penduduk akan diikuti oleh peningkatan kebutuhan konsumsi pangan, utamanya beras sebagai makanan pokok (Purba *et al*., 2024). Interaksi ketiga variabel tersebut menjadi penentu apakah ketersediaan beras mampu mengimbangi kebutuhan masyarakat.

Urgensi penelitian ini didasarkan kebutuhan untuk mempertahankan kestabilan ketersediaan pangan beras di daerah dalam menghadapi perubahan yang terjadi pada sektor pertanian dan peningkatan jumlah penduduk yang terus berlangsung. Perubahan pola pemanfaatan lahan pertanian dan potensi ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan kebutuhan konsumsi masyarakat dapat menjadi risiko terhadap keberlanjutan sistem pangan regional, apabila tidak diantisipasi melalui kebijakan berbasis data empiris. Studi sebelumnya cenderung fokus pada ketahanan pangan dari perspektif produksi atau konsumsi secara terpisah, sedangkan hubungan antara luas panen, produktivitas padi, dan jumlah penduduk dalam kerangka ketahanan pangan suatu daerah masih kurang dibahas. Penelitian yang dapat menilai efek dari ketiga variabel ini baik secara bersamaan maupun secara independen sangat diperlukan. Berdasarkan hal ini, penelitian ini bertujuan untuk meneliti bagaimana luas panen, produktivitas padi, dan populasi memengaruhi ketahanan pangan di Karesidenan Madiun

Forum Agribisnis (*Agribusiness Forum*)
Vol. 16 No. 2, September 2026; halaman 293-303

antara tahun 2015 sampai 2024 dan merumuskan saran kebijakan untuk meningkatkan ketahanan pangan di daerah ini.

METODE

Penelitian dilakukan di daerah Karesidenan Madiun yang mencakup Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Ponorogo, Magetan, Pacitan, dan Ngawi dengan periode dari tahun 2015–2024. Pemilihan lokasi penelitian ini dilakukan secara *purposive,* mempertimbangkan bahwa kawasan tersebut memiliki nilai IKP yang cukup tinggi dan didukung oleh sektor pertanian padi sebagai komoditas utama. Data sekunder berupa data panel yang diperoleh dari Badan Pangan Nasional dan Badan Pusat Statistik (BPS) digunakan dalam penelitian ini. Data penelitian meliputi skor IKP sebagai variabel dependen, sedangkan luas panen, produktivitas padi, dan jumlah penduduk digunakan sebagai variabel independen.

Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain eksplanatori yang bertujuan untuk menggambarkan korelasi sebab-akibat antara variabel sedang yang diteliti. Metode analisis yang digunakan adalah regresi data panel karena data memiliki dua aspek, yaitu aspek waktu (*time series*) yang mencakup periode 10 tahun dari tahun 2015–2024 dan aspek wilayah (*cross section*) yang melibatkan enam daerah di Karesidenan Madiun, yaitu Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Magetan, Kabupaten Pacitan, dan Kabupaten Ngawi, sehingga total data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 data. Perangkat lunak berupa Eviews digunakan dalam analisis ini untuk mengetahui estimasi regresi data panel, sementara Microsoft Excel digunakan dalam proses tabulasi dan pengelolaan data awal.

Berikut adalah hipotesis dalam penelitian ini:

H0 : Luas panen, produktivitas padi, dan jumlah penduduk tidak berpengaruh terhadap ketahanan pangan di Karesidenan Madiun tahun 2015–2024

H1 : Luas panen, produktivitas padi, dan jumlah penduduk berpengaruh terhadap ketahanan pangan di Karesidenan Madiun tahun 2015–2024

Berikut adalah model persamaan digunakan dalam penelitian ini:

$$Y_{it} = \partial + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon$$

Keterangan:

Y_{it} = Indeks Ketahanan Pangan
∂ = Konstanta
$\beta_1 \ldots \beta_3$ = Koefisien
X_{1it} = Luas Panen (Hektare)
X_{2it} = Produktivitas Padi (Kw/Ha)
X_{3it} = Jumlah Penduduk (Jiwa)
i = 1,2,.... (6 kabupaten dan kota di Karasidenan Madiun)
t = 2015, 2016,..... (Tahun)
ε = *Error*

Tiga model pendekatan yang digunakan dalam analisis penelitian ini yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM). Beberapa uji digunakan untuk memilih model terbaik, yaitu Uji Langrange Multiplier untuk memilih antara CEM dan REM, Uji Hausman untuk memilih antara FEM dan REM, dan Uji Chow untuk membandingkan CEM dan FEM.

Pengujian asumsi klasik yang terdiri atas uji multikolinearitas dan heteroskedatisitas adalah tahap berikutnya setelah pemilihan model terbaik diperoleh untuk memastikan bahwa model regresi memenuhi syarat estimasi yang optimal (*Best Linear Unbiased Estimator/BLUE*). Model terbaik yang telah diperoleh selanjutnya akan digunakan untuk merumuskan persamaan regresi dan dilanjutkan dengan pengujian hipotesis. Uji signifikansi parsial (uji t) dan uji signifikansi simultan (uji F) digunakan untuk menentukan pengaruh masing-masing variabel independen terhadap indeks ketahanan pangan, sedangkan uji koefisien determinasi digunakan untuk menentukan seberapa baik model dapat menjelaskan variabel dependen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PEMILIHAN MODEL

Pengaruh luas panen, produktiivtas padi, dan jumlah penduduk terhadap IKP di Kawasan Karesidenan Madiun periode 2015–2024 dinilai menggunakan analisis regresi data panel. Tiga pendekatan model, yaitu *Common Effect Model* (CEM), *Fixed Effect Model* (FEM), dan *Random Effect Model* (REM) digunakan untuk mengestimasi data panel. Uji Chow dan Uji Hausman digunakan untuk memilih model terbaik.

Tabel 1. Hasil Uji Chow

Effect Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross – section F	8,24	(5,51)	0,00
Cross-section Chi-square	35,53	5	0,00

Hasil pengujian Chow menunjukkan angka probabilitas sebesar 0,00 < 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa *Fixed Effect Model* lebih unggul dibandingkan dengan *Common Effect Model* dalam hal akurasi. Berikutnya, Uji Hausman dilaksanakan untuk memilih antara *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model.*

Tabel 2. Hasil Uji Hausman

Test Summary	Chi-Sq.Statistic	Chi.Sq.d.f	Prob
Cross-section random	37,95	3	0,00

Berdasarkan Tabel 2 di atas, *Fixed Effect Model* adalah model terbaik untuk diterapkan dalam penelitian ini karena nilai probabilitas Uji Hausman adalah 0,00 < 0,05.

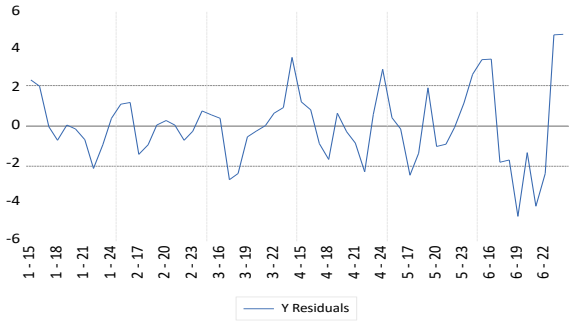
UJI ASUMSI KLASIK

Uji asumsi klasik yang dilaksanakan terdiri atas uji multikolinearitas dan uji heteroskedastisitas. Uji multikolinearitas dilakukan untuk memastikan tidak ada hubungan linear yang signifikan diantara variabel independen. Hasil pengujian menunjukkan nilai korelasi antar variabel sebagai berikut:

- Korelasi luas panen (X1) dan produktivitas padi (X2) = 0,39
- Korelasi luas panen (X1) dan jumlah penduduk (X3) = 0,79
- Korelasi produktivitas padi (X2) dan jumlah penduduk (X3) = 0,19

Karena nilai korelasi berada di bawah batas 0,85 dapat dikatakan bahwa masalah multikolinearitas tidak ada dalam model regresi. Keadaan ini menunjukkan bahwa setiap variabel independen meberikan informasi yang berbeda untuk menjelaskan variasi dalam indeks ketahanan pangan.

Tahap selanjutnya untuk memastikan apakah varians dari kesalahan konstan, pengujian heteroskedastisitas dilakukan. Hasil pengujian heteroskedastisitas adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil Uji Heteroskedastisitas

Hasil estimasi menunjukkan bahwa model tidak menunjukkan tanda-tanda heteroskedastisitas yang terbukti dari grafik residual tidak melewati batas 500 dan -500. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi telah memenuhi persyaratan asumsi klasik dan dapat digunakan untuk analisis tambahan. Pemenuhan asumsi klasik ini mengindikasikan bahwa estimasi yang dihasilkan adalah BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*), sehingga analisis terhadap koefisien regresi dapat dilakukan secara valid.

HASIL ESTIMASI MODEL *FIXED EFFECT*

Berdasarkan hasil analisis *Fixed Effect Model* diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 59{,}84 + 7{,}10\,X_1 - 0{,}01\,X_2 + 3{,}82\,X_3$$

Tabel 3. Hasil Uji Panel Least Square

Var.	Coef.	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	59,84	10,11	5,91	0,00
X1	7,11	5,15	1,37	0,17
X2	-0,00	0,00	-0,80	0,42
X3	3,82	9,76	3,9	0,00

Effect Specification
Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0,2	Mean dependent var	84,23
Adjusted R-squared	0,56	S.D. dependent var	3,18
S.E. of regression	2,10	Akaike info oriention	4,46
Sum S.R.	225,65	Schwarz criterion	4,77
Log likelihood	-124,87	Hannan-Quinn criter.	4,58
F-statistic	10,49	Durbin-Watson stat	1,06
Prob(F-statistic)	0,00		

Forum Agribisnis (*Agribusiness Forum*)
Vol. 16 No. 2, September 2026; halaman 293-303

KOEFISIEN DETERMINASI

Berdasarkan hasil analisis nilai *Adjusted R-squared* sebesar 0,56 memiliki arti bahwa variabel luas panen, produktivitas padi, dan jumlah penduduk dalam model penelitian menjelaskan 56,27% variasi dalam IKP. Sisa variasi sebesar 43,73% dipengaruhi oleh faktor eksternal di luar model, seperti kebijakan distribusi pangan, stabilitas harga, aksesibilitas ekonomi masyarakat, infrastruktur logistik, serta kondisi sosial ekonomi wilayah. Model ini telah mampu menjelaskan sebagian besar variasi dalam ketahanan pangan berdasarkan nilai determinasi yang berada pada rentang sedang. Namun aspek struktural tambahan masih perlu diteliti pada studi selanjutnya.

Nilai *Adjusted R-squared* dalam analisis regresi data panel berfungsi sebagai indikator untuk menilai seberapa efektif variabel independen secara kolektif dalam menjelaskan variasi variabel dependen. Nilai sebesar 56,27% mengindikasikan bahwa faktor produksi pertanian dan demografi memiliki peran penting dalam membentuk ketahanan pangan, namun ketahanan pangan pada dasarnya merupakan fenomena multidimensional yang tidak hanya ditentukan oleh aspek produksi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Putra (2025), yang menyatakan bahwa nilai *R-squared* yang tidak terlalu tinggi justru menunjukkan bahwa model telah mencerminkan kondisi nyata sistem pangan yang kompleks. Selain kapasitas produksi, faktor lain yang memengaruhi ketahanan pangan adalah stabilitas ekonomi daerah, kebijakan pemerintah, dan standar jaringan logistik serta transportasi yang memfasilitasi distribusi pangan.

Uji T

1. Pengaruh Luas Panen (X1) terhadap Ketahanan Pangan

Hasil uji t diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,17 > 0,05 dan nilai t hitung sebesar 1,14 < t tabel sebesar 2,00 serta. Temuan ini menunjukkan bahwa selama periode penelitian, ketahanan pangan di Karesidenan Madiun tidak dipengaruhi secara signifikan oleh variabel luas panen. Luas panen memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi pangan karena potensi produksi meningkat seiring dengan besarnya luas lahan panen. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan suatu wilayah tidak selalu meningkat seiring dengan peningkatan luas lahan panen. Hal ini dapat terjadi karena distribusi, akses masyarakat terhadap pangan, kestabilan harga pangan, dan ketersediaan semuanya berperan dalam menentukan ketahanan pangan.

Penelitian Muttaqin dan Suman (2023), menunjukkan bahwa perubahan luas panen memang berpengaruh terhadap produksi padi, namun peningkatan produksi tidak selalu otomatis meningkatkan kesejahteraan atau ketahanan pangan apabila tidak diikuti kebijakan distribusi dan dukungan sektor pertanian lainnya. Berdasarkan penelitian Mukharohmah *et al*., (2025), juga menyatakan bahwa penambahan luas panen tidak langsung berpengaruh meningkatkan hasil jika produktivitas masih rendah, terdapat faktor yang mempengaruhinya seperti penggunaan *input* pertanian kaitannya dengan teknologi, bibit unggul, pupuk, irigasi dan manajemen pasca panen. Selain itu, fenomena alih fungsi lahan pertanian juga menyebabkan luas panen tidak stabil sehingga dampaknya terhadap ketahanan pangan menjadi tidak konsisten antar wilayah. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pencapaian ketahanan pangan lebih bersifat multidimensional dibanding sekadar peningkatan luas panen.

2. Pengaruh Produktivitas Padi (X2) terhadap Ketahanan Pangan

Hasil uji t diperoleh nilai t hitung sebesar 0,81 < t tabel sebesar 2,00 serta nilai sig. 0,42 > 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa variabel produktivitas padi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat ketahanan pangan di Karesidenan Madiun selama periode penelitian. Hasil penelitian yang tidak signifikan ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas belum tentu meningkatkan ketahanan pangan secara langsung. Hal ini dapat terjadi karena hasil produksi yang meningkat tidak selalu dikonsumsi di wilayah yang sama, melainkan masuk ke sistem perdagangan antar daerah.

Kondisi tersebut sesuai dengan penelitian oleh Munajahro *et al.,* (2025), yang menyatakan bahwa peningkatan produktivitas pertanian di Indonesia tidak selalu diartikan menjadi pening-

katan IKP, bahkan terkadang menunjukkan hubungan negatif baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Temuan dari penelitian ini menyoroti fakta bahwa ketahanan pangan adalah konsep yang kompleks yang dipengaruhi oleh faktor–faktor seperti distribusi, biaya pangan, dan dinamika permintaan masyarakat selain ketersediaan produksi. Peningkatan *output* pertanian sering kali tidak langsung meningkatkan akses pangan masyarakat karena hasil produksi dapat terserap ke dalam sistem perdagangan antarwilayah maupun mekanisme pasar nasional. Akibatnya, wilayah penghasil tidak selalu menjadi wilayah yang menikmati peningkatan konsumsi pangan secara langsung. Fenomena ini menunjukkan bahwa produksi yang tinggi belum tentu meningkatkan aksesibilitas pangan apabila tidak diikuti oleh sistem distribusi yang merata dan stabilitas harga yang terjaga.

3. Pengaruh Jumlah Penduduk (X3) terhadap Ketahanan Pangan

Hasil analisis uji t diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,00 < 0,05 dan nilai t hitung sebesar 3,92 > t tabel sebesar 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode penelitian, ketahanan pangan di Karesidenan Madiun secara signifikan dipengaruhi oleh variabel jumlah penduduk. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dinamika jumlah penduduk memiliki peran penting dalam menentukan kondisi ketahanan pangan wilayah. Pertumbuhan penduduk meningkatkan permintaan pangan sehingga berpotensi menekan sistem penyediaan pangan. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi pertumbuhan penduduk di wilayah penelitian, kondisi tersebut masih dapat diimbangi oleh kemampuan daerah dalam meningkatkan produksi, memperlancar distribusi, serta mendukung aktivitas ekonomi masyarakat.

Hasil analisis dalam penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Prasetya (2024), yang menya-takan bahwa jumlah penduduk tidak hanya berperan sebagai konsumen pangan, tetapi juga sebagai penggerak aktivitas ekonomi yang dapat mendorong peningkatan produksi, distribusi, dan efisiensi sistem pangan daerah. Pertumbuhan penduduk yang diiringi perkembangan sektor ekonomi, tenaga kerja, serta jaringan distribusi pangan yang baik mampu menjaga stabilitas ketersediaan dan akses pangan masyarakat. Oleh karena itu, pengaruh signifikan jumlah penduduk dalam penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kebutuhan pangan akibat pertumbuhan populasi di wilayah Karesidenan Madiun masih dapat diimbangi oleh kapasitas produksi pertanian, sistem distribusi, serta pertumbuhan ekonomi regional, sehingga ketahanan pangan tetap dapat terjaga secara relatif stabil.

UJI SIGNIFIKASI (UJI F)

Berdasarkan hasil uji F diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,00 < 0,05 dan nilai F hitung sebesar 10,49 > F tabel sebesar 2,77 dengan tingkat signifikansi. Hasil ini menunjukkan bahwa IKP secara signifikan dipengaruhi oleh luas lahan yang dipanen, produktivitas padi, dan jumlah populasi. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga faktor ini jika dipertimbangkan bersama-sama dapat menjelaskan varians dalam perubahan ketahanan pangan di wilayah penelitian. Akibatnya, model regresi yang digunakan adalah baik dan praktis untuk menggambarkan keadaan sebenarnya dari ketahanan pangan.

Pasokan pangan, aksesibilitas, penggunaan, dan stabilitas sistem pangan semuanya saling berinteraksi untuk memengaruhi ketahanan pangan yang menjadikannya sebuah konsep yang multifaset. Oleh karena itu pengaruh simultan yang signifikan menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh dinamika demografis maupun karakteristik hasil pertanian. Pernyataan tersebut sesuai dengan studi Tessalonica *et al*., (2023) yang menyatakan bahwa produksi pangan yang dipengaruhi oleh luas panen dan produktivitas akan menentukan sisi ketersediaan pangan, sedangkan jumlah penduduk mencerminkan tekanan permintaan pangan yang harus dipenuhi oleh sistem produksi dan distribusi pangan daerah.

Hasil analisis ini sejalan dengan temuan Nubun dan Yuliawati (2022), yang menunjukkan bahwa luas panen, produktivitas padi, serta jumlah penduduk secara simultan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan pangan daerah. Penelitian tersebut menegaskan bahwa ketahanan pangan regional sangat dipe-

Forum Agribisnis (*Agribusiness Forum*)
Vol. 16 No. 2, September 2026; halaman 293-303

ngaruhi oleh kemampuan sektor pertanian dalam menghasilkan produksi pangan yang memadai guna memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus mengalami peningkatan. Dengan demikian, keberhasilan pembangunan pertanian tidak dapat dilepaskan dari dinamika jumlah penduduk sebagai faktor permintaan pangan.

Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kebijakan ketahanan pangan tidak dapat difokuskan hanya pada peningkatan produktivitas pertanian saja. Pemerintah daerah perlu mengintegrasikan kebijakan perluasan lahan panen, peningkatan teknologi produksi, serta pengendalian pertumbuhan penduduk dan distribusi pangan agar keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan pangan tetap terjaga. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Rahma *et al*., (2023), yang menyatakan bahwa variabel luas panen, produktivitas lahan, dan jumlah penduduk secara bersama-sama menjadi determinan utama ketahanan pangan Indonesia dalam analisis data panel jangka panjang.

IMPLIKASI PENELITIAN

Berdasarkan persamaan regresi yang diperoleh, konstanta sebesar 59,84 menunjukkan nilai dasar indeks ketahanan pangan ketika seluruh variabel independen dianggap konstan. Nilai ini menggambarkan adanya faktor lainnya di luar faktor yang digunakan dalam penelitian ini seperti kebijakan pangan, distribusi logistik, dan infrastruktur yang turut berkontribusi terhadap ketahanan pangan wilayah.

Uji parsial menunjukkan bahwa variabel luas panen tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai indeks ketahanan pangan karena koefisien luas panen memiliki nilai 7,10. Hal ini menunjukkan bahwa beras di Karesidenan Madiun mungkin berasal bersumber dari luar Karesidenan Madiun Hasil ini berbeda dengan penelitian Nubun dan Yuliawati (2022), yang menemukan bahwa luas area panen padi memiliki pengaruh besar terhadap ketahanan pangan regional karena peningkatan luas panen dapat meningkatkan *output* produksi yang menjadi dasar pemenuhan kebutuhan konsumsi masyarakat.

Penelitian Alkahfi dan Nurhayati (2025), menunjukkan bahwa luas lahan panen dalam jangka panjang mampu menekan ketergantungan impor beras melalui peningkatan produksi domestik sehingga memperkuat kemandirian pangan nasional. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kebijakan perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan, peningkatan indeks pertanaman, serta optimalisasi lahan tidur menjadi strategi penting dalam menjaga ketahanan pangan daerah. Sehingga luas panen tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan produksi tetapi juga berperan dalam menjaga stabilitas sistem pangan secara keseluruhan.

Koefisien produktivitas padi bernilai negatif sebesar −0,01. Indeks ketahanan pangan di Karesidenan Madiun tidak terpengaruh secara signifikan oleh variabel produktivitas padi berdasarkan uji parsial. Nilai ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas tidak selalu diikuti peningkatan indeks ketahanan pangan secara langsung. Situasi ini mungkin muncul karena ketahanan pangan dipengaruhi oleh distribusi, akses ekonomi, dan harga pangan yang stabil selain dari produksi. Dengan kata lain, peningkatan efisiensi produksi tidak selalu diikuti peningkatan ketahanan pangan apabila tidak didukung oleh sistem distribusi dan aksesibilitas yang baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Wibowo (2025) yang menjelaskan bahwa peningkatan produktivitas pertanian tidak otomatis meningkatkan ketahanan pangan karena produksi hanya berkaitan dengan aspek ketersediaan, sedangkan ketahanan pangan juga dipengaruhi oleh aksesibilitas dan keterjangkauan pangan.

Penelitian Rohmi Fuadi dan Istiqomah (2025), menunjukkan bahwa produktivitas padi merupakan salah satu indikator modernisasi sektor pertanian yang memiliki keterkaitan dengan ketahanan pangan, tetapi pengaruhnya sangat bergantung pada faktor pendukung seperti akses pasar, infrastruktur, dan kebijakan pangan daerah. Peningkatan produktivitas hanya efektif meningkatkan ketahanan pangan apabila hasil produksi dapat terdistribusi secara merata dan terjangkau oleh masyarakat. Peningkatan produktivitas justru diikuti peningkatan biaya produksi atau fluktuasi harga yang dapat mengurangi akses pangan kelompok rentan. Hal ini menjelaskan mengapa koefisien produktivitas dalam penelitian ini bernilai negatif meskipun secara teori produksi meningkat. Studi ini menunjukkan bahwa langkah-

langkah untuk memastikan ketahanan pangan tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil panen saja, tetapi harus diintegrasikan dengan kebijakan industri stabilisasi harga, dan penguatan rantai pasok pangan.

Koefisien jumlah penduduk bernilai positif sebesar 3,82, di mana berdasarkan uji parsial variabel jumlah penduduk terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap indeks ketahanan pangan. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan sistem pangan lokal masih dapat menyeimbangkan pertumbuhan populasi di wilayah penelitian ini. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan penduduk di Karesidenan Madiun diikuti oleh peningkatan aktivitas ekonomi dan distribusi pangan yang relatif baik. Temuan ini menunjukkan bahwa tekanan permintaan pangan belum melampaui kapasitas penyediaan pangan wilayah selama periode penelitian.

Pertumbuhan penduduk sering diasumsikan meningkatkan tekanan terhadap ketahanan pangan. Namun peningkatan jumlah penduduk juga dapat memperkuat aktivitas ekonomi, memperluas pasar, serta meningkatkan distribusi pangan melalui pertumbuhan sektor perdagangan dan jasa. Penelitian Prasetya (2024), menunjukkan bahwa jumlah penduduk memiliki hubungan positif terhadap indeks ketahanan pangan karena meningkatkannya populasi mendorong peningkatan konsumsi dan aktivitas ekonomi yang memperkuat sistem pangan wilayah. Penelitian Ramadan *et al*., (2023), menyatakan bahwa pertumbuhan populasi berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan konsumsi beras sehingga mendorong peningkatan produksi dan perencanaan pangan daerah.

Hasil analisis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah Karesidenan Madiun memiliki kapasitas adaptif yang baik, dimana pertumbuhan penduduk kemungkinan diikuti oleh peningkatan produksi, distribusi, dan aktivitas ekonomi pangan. Selain menjadi konsumen makanan, penduduk setempat juga bergabung dengan angkatan kerja dan memengaruhi ekonomi pertanian. Namun apabila pertumbuhan penduduk tidak diimbangi peningkatan produksi dan akses pangan di masa depan, maka tekanan terhadap ketahanan pangan berpotensi meningkat. Oleh karena itu perencanaan pembangunan pangan menjadi aspek penting dalam menjaga keberlanjutan ketahanan pangan wilayah.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis secara parsial, luas panen dan produktivitas padi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan. Sebaliknya, variabel jumlah penduduk berpengaruh signifikan terhadap ketahanan pangan yang menunjukkan bahwa dinamika pertumbuhan penduduk memiliki peran penting dalam menentukan kondisi pangan wilayah. Secara simultan ketiga variabel tersebut berpengaruh signifikan terhadap indeks ketahanan pangan.
2. Ketahanan pangan juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain di luar model seperti kebijakan distribusi pangan, stabilitas harga, aksesibilitas ekonomi masyarakat, infrastruktur logistik, dan kondisi sosial ekonomi wilayah.

SARAN

1. Berdasarkan hasil penelitian, pemerintah daerah Karesidenan Madiun diharapkan dapat memperkuat kebijakan pembangunan pangan yang tidak hanya melalui peningkatan produksi pertanian, tetapi juga melalui penguatan sistem distribusi dan stabilisasi harga pangan agar hasil produksi dapat diakses secara merata oleh masyarakat. Untuk menjaga kapasitas produksi di masa depan, perlindungan lahan pertanian pangan yang berkelanjutan juga harus ditingkatkan.
2. Bagi penelitian yang akan datang, disarankan untuk menambahkan variabel lain yang berkaitan dengan aspek akses dan stabilitas pangan, seperti tingkat kemiskinan, pendapatan per kapita, inflasi pangan, serta infrastruktur transportasi dan logistik, agar model ketahanan pangan dapat dijelaskan secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Alkahfi, T. M., dan Nurhayati. (2025). Analisis Pengaruh Luas Lahan Panen, Tingkat Konsumsi Beras dan Volume Produksi Beras Terhadap Impor Beras Di Indonesia

Menurut Perspektif Ekonomi Islam Tahun 2011-2023. *Jurnal Media Akademik*, *3*(2). https://doi.org/10.62281

[BAPANAS] Badan Pangan Nasional. (2025). Indeks Ketahanan Pangan (IKP) Kabupaten/Kota. Jakarta (ID): Badan Pangan Nasional.

[BPS] Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2025a). Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin dan Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur (Jiwa). Jawa Timur (ID): BPS Jawa Timur.

[BPS] Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2025b). Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Padi Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur. Jawa Timur (ID): BPS Jawa Timur.

Chaireni, R., Agustanto, D., Wahyu, R. A., dan Nainggolan, P. (2020). Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, *2,*23-32.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *Data Structure, Concepts and Definitions commoon to FAOSTAT adn CountrySTAT framework*.

Fuadi, R. dan Istiqomah. (2025). Produktivitas Padi sebagai Indikator Modernisasi Pertanian dan Kaitannya dengan Ketahanan Pangan di Jawa Tengah Tahun 2023. *JURNAL AGRICA*, *18*(2). https://doi.org/10.31289/agrica.v18i2.15779

Hermawan, S.A.A., Nuryanto, Y., dan Taryana, A. (2025). Efektivitas Program Ketahanan Pangan Berupa Bnatuan Pemberian Bibit Tanaman Padi Di Desa Bojongkoneng Kecamatan Ngrampah Kabupaten Bandung Barat pada Tahun 2023. *JANE (Jurnal Administrasi Negara)*, *17*(1), 72–81.

Karmini. (2018). *Ekonomi Produksi Pertanian*. Samarinda (ID): Mulawarman University Press.

Khasanah, N. N., dan Gunanto, E. Y. A. (2024). Pengaruh Luas Panen Padi, Produktivitas Lahan, Pertumbuhan Harga Beras dan Jumlah Penduduk terhadap Ketersediaan Beras di Indonesia tahun 1990-2022. *Diponegoro Journal of Economics*, *13*(2), 67–79. https://doi.org/10.14710/djoe.44900

Mukharohmah, M. S., Septiani, R. E., Fadhilah, N., dan Rekayati, R. (2025). Determinan Ketahanan Pangan di Indonesia (Pendekatan Integratif Berbasis Regresi dan Klasterisasi K-Means). *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis) : Jurnal Agribisnis Dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, *10*(6), 638–649. https://doi.org/10.37149/jia.v10i6.2430

Munajahro, V., Nurlaili, dan Sari, Y. M. (2025). Analyzing the Influence of Productivity, Price, and Population on Indonesia's Food Security: A Study from an Islamic Economic Perspective (2013-2022). *Journal of Islamic Finance and Economic Studies*, *1*(1), 9–16. https://doi.org/10.64268/jifes.v1i1.19

Muttaqin, F. A., dan Suman, A. (2023). Pengaruh Luas Lahan Panen Padi dan Dak Fisik Pertanian Terhadap Produksi Padi Di Jawa Timur. *Journal of Development Economic and Social Studies*, *2*(4), 727–736. https://doi.org/10.21776/jdess.2023.02.4.02

Nisa, N. A., & Lubis, F. R. A. (2025). Determinan Ketahanan Pangan di Indonesia : Pendekatan Data Panel. *Socius:JUrnalPenelitianIlmu-Ilmu*, *2*(6), 312–317. https://doi.org/10.5281/zenodo.14788643

Nubun, P., dan Yuliawati. (2022). Pengaruh Luas Panen Padi, Produktivitas, Jumlah Penduduk dan Curah Hujan Terhadap Ketahanan Pangan Di Provinsi Jawa Tengah. *Mimbar Agribisnis*, *8*(2), 583-594

Prasetya, A. W. Y. (2024). Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk, Ketersediaan Pangan, Konsumsi Pangan, dan Harga Pangan Strategis Terhadap Indeks Ketahanan Pangan. *Jurnal Pertahanan dan Bela Negara*, *14*(2), 82–102.

Pujiati, S., Pertiwi, A., Silfia, C. C., Ibrahim, D. M., dan Hafida, S. H. N. (2020). Analisis Ketersediaan, Keterjangkauan dan Pemanfaatan Pangan dalam Mendukung Tercapainya Ketahanan Pangan Masyarakat di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 16*(2).

Purba, A. A., Siregar, H. M., Aruan, N. I. M., Tampubolon, A., dan Matondang, K. A. (2024). Pengaruh Jumlah Penduduk dan Inflasi Terhadap Tingkat Pengangguran Di

Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, *7*(3), 7781–7789.

Putra, A. M. (2025). Ketahanan Pangan di Tengah Tekanan Lingkungan dan Pertumbuhan Penduduk: Analisis Data Panel Provinsi di Indonesia Tahun 2019-2022. *Ekopedia: Jurnal Ilmiah Ekonomi*, *1*(4), 3503–3514. https://doi.org/10.63822/zfez5a88

Rahma, F. E., Yulihar, A. R., Ciptawaty, U., dan Suparta, I. W. (2023). Ketahanan Pangan di Indonesia Tahun 2014-2021. *Bullet: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, *2*(2), 376–381.

Ramadan, L. M. A. H., Alim, N., dan Tahrir, M. (2023). Analisis Ketahanan Pangan Beras Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2023-2032. *Nusantara Innovation Journal*, *2*(1), 34–46.

Risnanda, A. W., Soedarto, T., dan Rozci, F. (2025). Ketahanan Pangan di Tengah Ketergantungan Impor Beras: Analisis Tren dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Forum Agribisnis*, 15(2), 346–360.

Rohman, M. F., Santoso, W., dan Atasa, D. (2025). Analisis Hubungan Food Coping Strategies Terhadap Ketahanan Pangan Rumah Tangga Nelayan Di Kabupaten Gresik. *Forum Agribisnis*, *15*(2), 320–331.

Sutrisno, D. A. (2022). Kebijakan Sistem Ketahanan Pangan Daerah. *Jurnal Ilmu Administrasi*, *13*(1*)*, 28–42.

Sysmita, V., dan Wildayana, E. (2025). Determinasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketersediaan Pangan Rumah Tangga Petani Padi Di Desa Kalibening Kabupaten Musi Rawas *Agroteksos*, *35(1)*(1), 54–62.

Tessalonica W, V. A., Eka Fitriyani, A., Febrianti, M., Erza Lesmana, M., Maulana Lukman, R., & Budiasih. (2023). Pengaruh Konsumsi Masyarakat Indonesia terhadap Ketahanan. *Seminar Nasional Artikel 2023*, *1*, 525–536.

Wibowo, D.R.P. (2025). Kontribusi Agribisnis Terhadap Ketahanan Pangan Nasional : Literature Review. *Journal of Academic Literature Review. 4*(8), 652 – 662.

Yuliyani, L., Salam, R., Bahar, R. R., Hartoyo, T., & Pramita, D. A. (2023). Analisis Efisiensi Usahatani Padi Berdasarkan Musim Di Indonesia. *Jurnal Agristan*, *5*(1), 74–87. https://doi.org/10.37058/agristan.v5i1.7117