

Peran Digitalisasi Terhadap Pembangunan Pertanian dalam Rangka Mewujudkan Ketahanan Pangan

Yudhistira Bagas Anggoro¹, Didit Purnomo²,

^{1,2} Ekonomi Pembangunan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
yudhba77@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine the impact of digitalization in the form of internet usage, computer usage, and E-commerce on agricultural production, specifically rice production in Indonesia. The data used are secondary data from 34 provinces in Indonesia for the period 2020 to 2023. This study uses the panel data linear regression analysis method with the E-views 12 application to process the data. The dependent variable used is the amount of rice production, while the independent variables include the number of internet users, the number of computer users, and e-commerce in the agricultural sector. The research results show that internet usage and computer usage significantly affect rice production in Indonesia. Meanwhile, e-commerce in the agricultural sector does not significantly affect rice production in Indonesia. The government needs to continue supporting the development of digitalization as one of the efforts to encourage the growth of rice production in Indonesia.

Keywords: Digitalization, E-Commerce, Internet, Computer, Rice Production.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh digitalisasi berupa penggunaan internet, penggunaan komputer dan *E-commerce* produksi pertanian, khususnya produksi padi di Indonesia. Adapun data yang digunakan adalah data sekunder dari 34 provinsi di Indonesia pada periode 2020 hingga 2023. Studi ini menggunakan metode analisis regresi linear data panel dengan aplikasi E-views 12 untuk mengolah data. Variabel dependen yang digunakan adalah jumlah produksi padi, sementara variabel independennya meliputi jumlah pengguna internet, jumlah penggunaan komputer dan *e-commerce* pada sektor pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan internet dan penggunaan komputer signifikan mempengaruhi produksi padi di Indonesia. Sementara itu, *e-commerce* pada sektor pertanian tidak signifikan mempengaruhi produksi padi di Indonesia. Pemerintah perlu terus mendukung pengembangan digitalisasi sebagai salah satu upaya untuk mendorong pertumbuhan produksi padi di Indonesia.

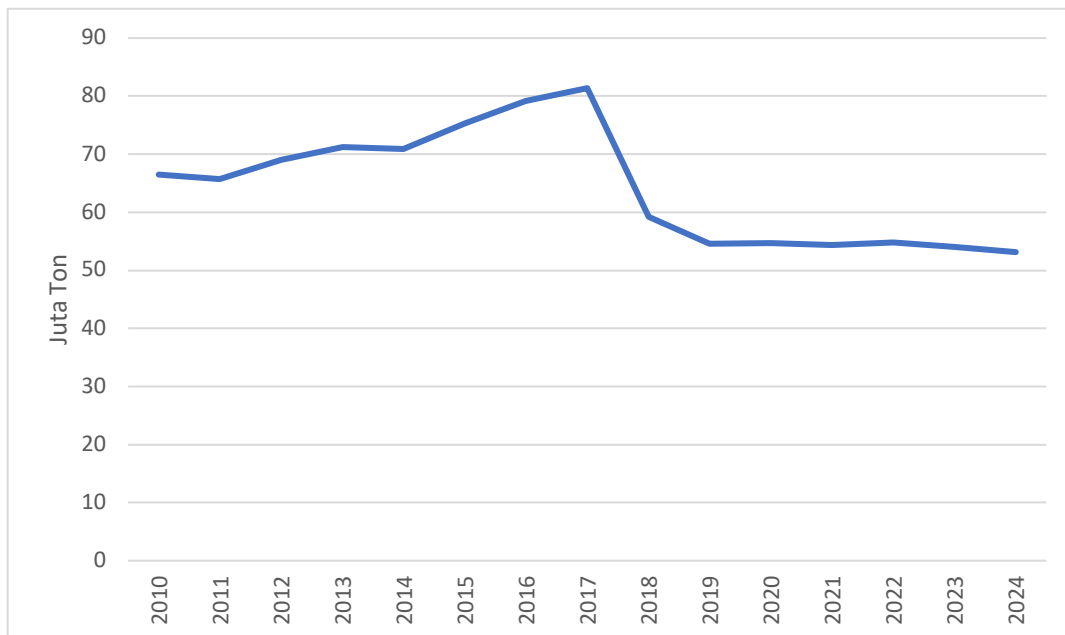
Kata kunci: Digitalisasi, *E-Commerce*, Internet, Komputer, Produksi Padi.

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan adalah persoalan penting bagi banyak negara, termasuk Indonesia. Menurut UU No. 18/2012, tentang Pangan mendefinisikan ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan dari tingkat nasional hingga individu, yang ditandai dengan ketersediaan pangan yang memadai dalam jumlah dan kualitas, aman, beragam, bergizi, merata, terjangkau, serta sesuai dengan nilai agama, kepercayaan, dan budaya masyarakat, demi mewujudkan kehidupan yang sehat, aktif,

dan produktif secara berkelanjutan. Menurut (Abiwodo, 2022) ketahanan pangan sebagai pemenuhan gizi untuk hidup sehat dan produktif, sementara. Di negara berkembang, sebagian besar populasi terdampak kerawanan pangan (Akpabio et al., 2025). Meski menjadi produsen beras terbesar, Indonesia masih menghadapi tantangan ketahanan pangan akibat populasi besar (282 juta jiwa) yang terus bertambah, memerlukan distribusi merata dan ketersediaan pangan berkualitas.

Sektor pertanian berperan penting dalam pembangunan ekonomi, ketahanan pangan, dan penyerapan tenaga kerja (Galitan et al., 2024). Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa sektor ini menyumbang 13,7% PDB pada tahun 2023 dan menyerap 29,3% tenaga kerja nasional. Namun, produktivitasnya masih rendah dibanding negara tetangga seperti Thailand dan Vietnam, dikarenakan ketergantungan impor komoditas seperti beras, kedelai, daging sapi, dan gula. Dalam beberapa tahun terakhir, sektor pertanian Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang mengancam ketahanan pangan nasional khususnya produksi padi di Indonesia. Sektor pertanian di Indonesia mengalami tantangan adanya alih fungsi lahan pertanian yang mencapai 100.000-150.000 hektar per tahun terutama di pulau Jawa, penurunan minat generasi muda, perubahan iklim, dan inefisiensi rantai pasok. Struktur demografi petani Indonesia yang didominasi oleh petani berusia lanjut dengan rata-rata usia 50 tahun dan tingkat pendidikan yang relatif rendah turut menjadi faktor penghambat modernisasi pertanian.



Gambar 1. Grafik Produksi Padi di Indonesia 2010 - 2024

Sumber: BPS, 2025

Produksi padi di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang relatif konsisten sepanjang periode 2010 hingga 2017. Pada tahun 2010, produksi tercatat sebesar 66,47 juta ton, mengalami sedikit penurunan pada tahun 2011 menjadi 65,76 juta ton, sebelum kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai 81,38 juta

ton pada tahun 2017. Secara keseluruhan, periode ini mencatat pertumbuhan kumulatif sebesar 22,4% dengan rata-rata pertumbuhan tahunan sekitar 3,2%. Tahun 2018 menandai awal dari perubahan signifikan dalam pola produksi padi nasional, ditandai dengan penurunan produksi menjadi 59,20 juta ton, atau menurun sebesar 27,3% dibandingkan tahun sebelumnya. Tren penurunan ini berlanjut pada tahun 2019 dengan produksi tercatat sebesar 54,60 juta ton. Setelah periode penurunan tajam tersebut, produksi padi memasuki fase stabil pada kisaran 53–55 juta ton selama periode 2019–2024, meskipun tetap menunjukkan kecenderungan penurunan secara bertahap.

Sebagai upaya pemerintah dalam meningkatkan ketahanan pangan Kementerian Pertanian (Kementan) berkomitmen untuk menerapkan pemanfaatan digitalisasi dalam pengembangan sektor pertanian. Digitalisasi mengacu pada penggunaan berbagai teknologi dengan memanfaatkan data yang diperoleh secara digital pada setiap proses kegiatan produksi secara efektif dan efisien (Azis & Suryana, 2023). Penerapan teknologi digital telah menambahkan elemen baru ke faktor produksi pertanian tradisional seperti tanah, tenaga kerja, dan modal (Wang et al., 2024). Teknologi digital tidak hanya mempengaruhi cara produksi, tetapi juga mengubah seluruh ekosistem pertanian. Melalui penerapan teknologi digital, efisiensi dalam proses budidaya, pengolahan, dan distribusi hasil pertanian dapat ditingkatkan secara signifikan. Menurut (Fajri, 2025) penerapan digitalisasi di sektor pertanian mampu meningkatkan produktivitas lahan pertanian hingga 25%. Digitalisasi pertanian memberikan peluang besar untuk mengubah sektor pertanian dan mengatasi tantangan terkait dengan ketahanan pangan, keberlanjutan, serta mata pencaharian petani (Azis & Suryana, 2023). Digitalisasi dalam pertanian mencakup penggunaan berbagai alat dan aplikasi yang mendukung petani dalam pengambilan keputusan seperti penggunaan internet, komputer dan *e-commerce*.

Pemerintah, melalui Kementerian Pertanian (Kementan), berupaya meningkatkan ketahanan pangan dengan mendorong digitalisasi sektor pertanian. Digitalisasi merujuk pada pemanfaatan teknologi berbasis data untuk meningkatkan efisiensi produksi (Azis & Suryana, 2023). Teknologi digital tidak hanya memperbarui faktor produksi tradisional (lahan, tenaga kerja, dan modal) (Wang et al., 2024), tetapi juga mentransformasi seluruh ekosistem pertanian mulai dari budidaya, pengolahan, hingga distribusi. Menurut (Fajri, 2025), digitalisasi dapat meningkatkan produktivitas lahan hingga 25%, sekaligus mengatasi tantangan ketahanan pangan dan keberlanjutan (2023). Implementasinya mencakup penggunaan internet, komputer, *e-commerce*, dan alat pendukung keputusan untuk petani. Dengan demikian, digitalisasi membuka peluang besar bagi modernisasi pertanian dan peningkatan kesejahteraan petani. Digitalisasi dalam pertanian mencakup penggunaan berbagai alat dan aplikasi yang mendukung petani dalam pengambilan keputusan seperti penggunaan internet, komputer dan *e-commerce*.

Pengguna internet merupakan individu yang mengakses jaringan melalui berbagai perangkat. Penelitian (Chen et al., 2022; Onyeneke et al., 2023) menunjukkan bahwa adopsi internet oleh petani berkorelasi positif dengan efisiensi produksi padi, memungkinkan praktik pertanian presisi seperti pengelolaan pupuk,

pemilihan varietas unggul, dan mitigasi risiko hama. Selain itu, akses internet memperluas peluang pembiayaan melalui informasi keuangan perbankan (Listikarini, 2023). Penelitian (Kaila & Tarp, 2019) menemukan bahwa petani pengguna internet dapat meningkatkan hasil panen hingga 6,8 persen. Penggunaan komputer dalam pertanian mendorong otomatisasi dengan presisi tinggi, seperti *E-commerce* penanaman, pemupukan, dan pemanenan (Sowndarya & Reddy, 2022). Komputer memungkinkan analisis data tanah, citra satelit, dan sensor lapangan untuk pertanian presisi, memaksimalkan hasil dengan efisiensi sumber daya (Dhany, 2024; Usman, 2024). Teknologi berbasis komputer juga meningkatkan hasil pertanian, mengurangi penggunaan air, dan mendorong keberlanjutan pertanian (Jeyaraj et al., 2022). Selain itu, aplikasi *e-commerce* atau platform pemasaran digital dapat meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan harga jual yang kemudian akan berpengaruh terhadap produktivitas pertanian (Liu et al., 2021; Rahmat et al., 2022). Platform digital mengurangi ketergantungan pada perantara, meningkatkan keuntungan petani, dan menjaga kualitas produk hingga ke konsumen (Haryanto et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang penulis tertarik untuk meneliti pengaruh digitalisasi yang dilihat dari pengguna internet, pengguna komputer, dan *e-commerce* pada sektor pertanian terhadap pembangunan pertanian yang dapat dilihat dari hasil produksi padi di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi kepada para pembuat kebijakan untuk merancang strategi yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan inklusi digital di Indonesia.

TINJAUAN LITERATUR

Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian adalah proses untuk meningkatkan produksi pertanian, pendapatan, dan produktivitas petani. Menurut Todaro & Smith (2015), pembangunan pertanian adalah proses peralihan dari pertanian sub sistem konvensional ke pertanian komersial yang berfokus pada pasar. World Bank (2008) mengadopsi pendekatan yang lebih luas dengan mendefinisikan pembangunan pertanian sebagai proses perubahan sosial-ekonomi yang melibatkan peningkatan produktivitas pertanian, diversifikasi mata pencaharian pedesaan, penguatan hubungan desa-kota, serta pengurangan kemiskinan dan kerentanan di pedesaan. Pertanian adalah sektor ekonomi yang sangat penting, yang memiliki peran penting dalam mendorong pertumbuhan dan pembangunan ekonomi. Sektor ini memberikan kontribusi seperti sebagai penyedia pangan, penyedia tenaga kerja bagi sektor non-pertanian, penyedia modal bagi pembangunan sektor non-pertanian, penyedia devisa melalui ekspor komoditas pertanian dan pasar bagi produk industri. Keberhasilan pembangunan pertanian dapat dilihat dari beberapa indikator yaitu (1) meningkatnya produksi dan produktivitas komoditas pertanian; (2) meningkatnya pendapatan dan taraf hidup petani; (3) pemerataan pembangunan; (4) terjaganya kelestarian lingkungan hidup; dan (5) keberlanjutan pembangunan pertanian. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pembangunan pertanian yaitu (1) Faktor Sumber Daya Alam dan Lingkungan; (2) Faktor Sumber Daya Manusia dan

Kelembagaan; (3) Faktor Teknologi dan Inovasi Pertanian; (4) Faktor Akses Pasar dan Pemasaran Hasil Pertanian

Digitalisasi

Digitalisasi adalah proses transformasi informasi dan proses bisnis dari format analog ke format digital. Menurut (Brennen & Kreiss, 2016), digitalisasi merupakan proses transformasi informasi tertulis, visual, atau audio ke dalam format digital yang dapat diproses oleh sistem komputer. Ini melibatkan penggunaan teknologi digital seperti komputer, internet, dan perangkat lunak untuk menyimpan, memproses, dan mendistribusikan informasi. Tujuan utama digitalisasi adalah untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan aksesibilitas informasi. (Parviainen et al., 2017) mengidentifikasi empat tingkatan digitalisasi: (1) proses internal, (2) kesempatan bisnis yang diaktifkan secara digital, (3) model bisnis baru, dan (4) transformasi industri. Digitalisasi pada sektor pertanian muncul sebagai pendorong penting produktivitas dan ketahanan rantai pasokan, yang membentuk kembali lanskap pertanian secara global (Sargani et al., 2025). Empat tingkatan digitalisasi: (1) proses internal, (2) kesempatan bisnis yang diaktifkan secara digital, (3) model bisnis baru, dan (4) transformasi industri (Parviainen et al., 2017)

Penggunaan Internet

Pengguna internet didefinisikan sebagai individu yang secara aktif menggunakan jaringan global untuk mengakses informasi, berkomunikasi, dan berinteraksi dengan konten digital, dimana menurut Internet World Stats (2021), pengguna internet adalah orang yang telah menggunakan internet setidaknya sekali dalam periode tertentu, biasanya dalam satu bulan terakhir, dan dapat dilihat dari beberapa aspek termasuk demografi, tingkat literasi digital, dan tujuan penggunaan. Internet telah menjadi bagian terpenting dari kehidupan sehari-hari, mempengaruhi cara orang berkomunikasi, bekerja, dan belajar, serta memungkinkan akses cepat ke informasi yang sangat penting dalam pengambilan keputusan di berbagai bidang, termasuk pendidikan, bisnis, dan kesehatan, selain berperan dalam meningkatkan partisipasi masyarakat dalam kegiatan sosial dan politik serta memperluas peluang ekonomi. Penggunaan internet dalam pertanian padi dapat meningkatkan hasil produksi melalui akses informasi yang lebih baik dan teknologi pertanian modern, dimana (Kadir & Rizky Prasetyo, 2021) mengemukakan bahwa tingkat produktivitas individu yang memanfaatkan internet cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tidak menggunakan internet, dan tidak hanya berperan dalam meningkatkan kapabilitas individu tetapi juga berkontribusi terhadap pertumbuhan sektor ekonomi yang lebih luas. Penelitian (Listikarini, 2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan internet memberikan dampak positif terhadap sektor pertanian, khususnya dalam meningkatkan hasil produksi melalui akses terhadap inovasi teknologi, informasi pasar, serta praktik pertanian modern yang berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi dan produktivitas, sejalan dengan penelitian (Kaila & Tarp, 2019) yang menemukan bahwa dengan menggunakan internet hasil produksi pertanian dapat meningkat sebesar 6,8 persen, serta (Onyeneke et al., 2023) yang

menemukan bahwa individu yang menggunakan internet secara signifikan meningkatkan produksi tanaman pangan dalam jangka panjang.

Penggunaan Komputer

Pengguna komputer sebagai seseorang yang memiliki keterampilan dasar dalam mengoperasikan sistem komputer dan aplikasi terkait. Menurut (Park, 2020) pengguna komputer adalah individu yang mengoperasikan komputer untuk keperluan pribadi atau profesional. Pengguna komputer modern tidak hanya diidentifikasi dari penggunaan perangkat keras tetapi juga dari kemampuan navigasi perangkat lunak dan interaksi dengan antarmuka digital. Penggunaan komputer semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Komputer tetap menjadi alat penting dalam dunia kerja, pendidikan, dan kehidupan sehari-hari. Penggunaan komputer memungkinkan individu untuk melakukan tugas-tugas yang lebih kompleks dan efisien, seperti pengolahan data, analisis, dan presentasi informasi. Selain itu, komputer juga berperan dalam meningkatkan produktivitas dan kolaborasi di tempat kerja, terutama dalam konteks kerja jarak jauh yang semakin umum di era digital. Penggunaan teknologi pertanian berbasis komputer akan menghasilkan hasil panen yang lebih tinggi, pengelolaan pertanian yang efektif, pemantauan yang akurat, dan pengurangan penggunaan sumber daya air (Jeyaraj et al., 2022). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Hou & Huo, 2019) menunjukkan adanya signifikan antara penggunaan komputer dan keputusan produksi dan konsumsi rumah tangga pertanian. (Sowndarya & Reddy, 2022) komputer yang paling umum adalah untuk menggantikan upaya dan intervensi manusia dalam mesin pertanian tradisional.

E-commerce

E-commerce atau perdagangan elektronik adalah transaksi bisnis yang dilakukan secara elektronik melalui internet, meliputi proses jual beli, transfer, atau pertukaran produk, layanan, dan informasi melalui jaringan komputer (Laudon & Traver, 2021; Turban et al., 2018) Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadikan *e-commerce* sebagai komponen penting dalam transformasi digital perusahaan, dengan klasifikasi berdasarkan pihak yang terlibat meliputi *Business-to-Business* (B2B), *Business-to-Consumer* (B2C), *Consumer-to-Consumer* (C2C), dan *Consumer-to-Business* (C2B), serta berkembangnya model baru seperti *Mobile Commerce* (*M-commerce*) dan *Social Commerce* (*S-commerce*) yang dipengaruhi oleh faktor ekonomi, sosial, teknologi, dan kepercayaan (Chaffey, 2020) Dalam sektor pertanian, *e-commerce* memiliki potensi signifikan untuk meningkatkan ketahanan pangan melalui peningkatan produksi, pengembangan rantai nilai, dan reformasi pasar (Akpabio et al., 2025), mengubah distribusi dan pemasaran produk pertanian dengan memungkinkan petani terhubung langsung dengan konsumen (Putra et al., 2023), meningkatkan efektivitas produksi dan memudahkan promosi (Rahmat et al., 2022), menyediakan akses ke teknologi dan inovasi pertanian terbaru, serta meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan harga jual yang berdampak pada produktivitas pertanian (Liu et al., 2021)

Adapun hipotesis yang dirumuskan dalam penelitian ini:

1. Diduga variabel pengguna internet berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi padi di Indonesia
2. Diduga variabel pengguna komputer berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi padi di Indonesia
3. Diduga variabel *e-commerce* berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi padi di Indonesia

METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berbentuk angka kuantitatif tahunan dari tahun 2020 sampai 2023. Data dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel independen yaitu jumlah penggunaan internet, jumlah penggunaan komputer dan persentase *e-commerce* pada sektor pertanian sedangkan variabel dependen yaitu jumlah produksi padi. Adapun data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang digunakan adalah data panel, yaitu gabungan dari data *cross section* 34 Provinsi di Indonesia dan data *time series* tahunan pada kurun waktu yaitu tahun 2020-2023. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji analisis regresi linier berganda dengan bantuan *software* E-Views 12. Penelitian ini menggunakan analisis regresi data panel dengan model ekonometrik (*estimator*) sebagai berikut:

$$PP_{it} = \beta_0 + \beta_1 INT_{1it} + \beta_2 COM_{2it} + \beta_3 LogECOM_{3it} + e$$

Dimana:

PP: Produksi Padi

INT: Pengguna Internet

COM: Pengguna Komputer

ECOM: *E-Commerce* pada sektor pertanian

ϵ : *Error term* (faktor kesalahan)

β_0 : Konstanta

$\beta_1 \dots \beta_3$: Koefisien regresi variabel independen

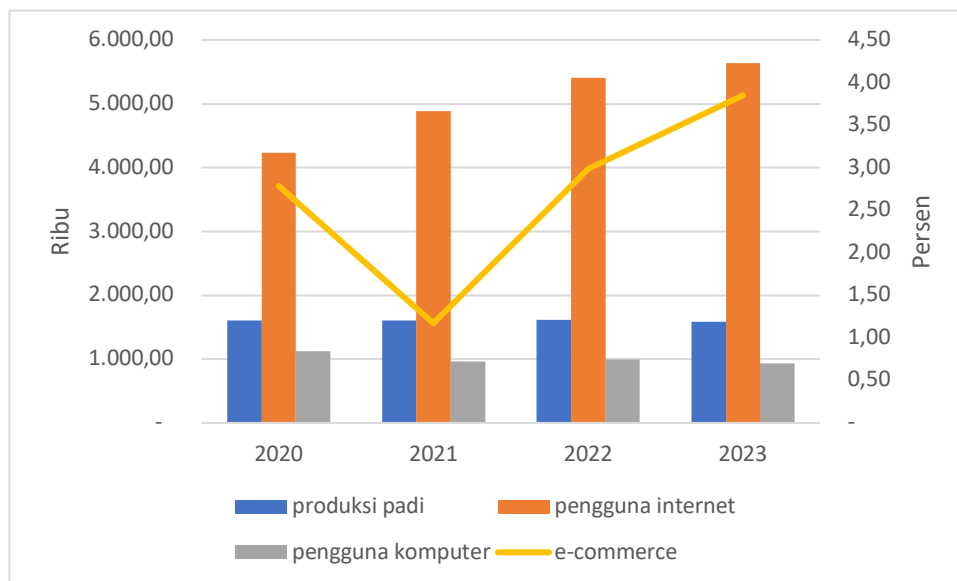
i: Provinsi

t: Tahun ke t

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Transformasi digital yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor kehidupan di Indonesia. Di sisi lain, sektor pertanian sebagai sektor tradisional masih menghadapi tantangan dalam menjaga produktivitas, khususnya pada komoditas utama seperti padi.



Gambar 2. Perkembangan Rata-rata Pengguna Internet, Pengguna Komputer e-commerce dan Produksi Padi di 34 provinsi di Indonesia tahun 2020- 2023

Sumber: BPS, data diolah 2025

Berdasarkan gambar 1 produksi padi di Indonesia selama periode 2020-2023 menunjukkan fluktuasi dengan kecenderungan menurun di tahun terakhir. Pada tahun 2020, rata-rata produksi padi tercatat sebesar 1.607,33 ribu ton. Terjadi sedikit penurunan menjadi 1.600,45 ribu ton pada tahun 2021, kemudian meningkat menjadi 1.610,26 ribu ton pada tahun 2022. Namun, pada tahun 2023 terjadi penurunan cukup signifikan menjadi 1.581,93 ribu ton. Secara keseluruhan, terdapat penurunan sebesar 1,58% dari tahun 2020 hingga 2023, yang mengindikasikan tantangan dalam mempertahankan atau meningkatkan produktivitas sektor pertanian padi di Indonesia.

Penggunaan internet menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dan substansial selama empat tahun berturut-turut. Jumlah pengguna internet meningkat setiap tahun, dari 4.234,19 ribu pengguna pada 2020 menjadi 5.635,05 ribu pada 2023. Total peningkatan mencapai 33,08% dengan rata-rata pertumbuhan tahunan sekitar 10%. Lonjakan tertinggi terjadi antara 2020 dan 2021, sebesar 15,43%. Berbeda dengan pengguna internet, data pengguna komputer menunjukkan tren penurunan yang konsisten. Pada tahun 2020, rata-rata pengguna komputer tercatat sebanyak 1.119,55 ribu pengguna. Angka ini menurun secara signifikan menjadi 962,64 ribu pengguna pada 2021 (penurunan 14,01%), kemudian terus menurun menjadi 927,53 ribu pengguna pada 2023. Secara keseluruhan, terjadi penurunan sebesar 17,15% dari tahun 2020 hingga 2023.

Pada tahun 2020, tingkat penetrasi e-commerce mencapai 2,78%. Namun terjadi penurunan drastis pada tahun 2021 menjadi hanya 1,17% (penurunan 57,91%). Situasi ini kemudian berbalik dengan peningkatan signifikan pada tahun 2022 menjadi 2,99% dan terus meningkat hingga 3,85% pada tahun 2023. Persentase e-commerce pada 2023 melebihi nilai awal pada 2020 dengan peningkatan total sebesar 38,49% selama periode empat tahun.

Dengan percepatan digitalisasi dan peningkatan signifikan pada jumlah pengguna internet dan pemulihan sektor *e-commerce*. Sebaliknya, produksi padi mengalami penurunan yang mencerminkan stagnasi dalam sektor pertanian tradisional. Perbedaan arah perkembangan ini menggarisbawahi pentingnya integrasi teknologi digital ke dalam praktik pertanian untuk menjembatani kesenjangan dan meningkatkan ketahanan pangan nasional. Pemerintah perlu mendorong kebijakan yang mengintegrasikan digitalisasi dengan sektor pertanian melalui pelatihan petani, penyediaan infrastruktur digital di pedesaan, dan pengembangan platform *agritech*.

Uji Pemilihan model terbaik

Pada analisis regresi data panel, untuk menemukan model terbaik yang akan digunakan maka ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam penelitian ini yaitu chow test, hausman test dan uji lagrange multiplier.

Uji Chow

Uji Chow digunakan untuk menentukan apakah model regresi data panel menggunakan *common effect model* atau *fixed effect model*.

Tabel 1. Hasil Uji Chow

Effect Test	Statistic	d.f.	Prob
Cross-section F	485.271809	(33,99)	0.0000
Cross-section Chi-square	692.547353	33	0.0000

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan tabel 1, diperoleh nilai p yaitu 0.0000 lebih kecil dari nilai α (0,05) maka model yang sesuai atau model yang terpilih adalah *fixed effect model*. Oleh karena itu, tahap selanjutnya perlu dilakukan uji hausman untuk menentukan model terbaik antara model *fixed effect* dan model *random effect*.

Uji Hausman

Uji Hausman merupakan pengujian statistik untuk memilih apakah model yang digunakan adalah *random effect model* atau *fixed effect model*.

Tabel 2. Hasil Uji Hausman

Effect Test	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob
Cross-section random	77.239320	3	0.0000

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan tabel 2, diperoleh nilai probabilitas yaitu 0.0000 lebih kecil dari nilai α (0,05) maka model yang terpilih adalah *fixed effect model*. Uji Lagrange Multiplier tidak dilakukan karena pada uji chow dan uji Hausman telah diperoleh model yang terbaik yaitu *fixed effect model*.

Uji Kebaikan Model

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model penelitian sudah bagus atau belum secara statistik. Terdapat beberapa pengujian dalam uji hipotesis ini, diantaranya adalah uji koefisien determinasi (R^2), uji F statistik, serta uji t statistik. Model yang digunakan dalam estimasi penelitian ini adalah *Fixed Effect*.

Tabel 3. Hasil Estimasi Model Terbaik

Variabel	Koefisien	T-stat	Prob
C	1231764	129079.6	0.0000
Penggunaan Internet	27.23444	2.262674	0.0258*
Pengguna Komputer	243.5539	3.010086	0.0033*
E-commerce	-4726.548	-0.986820	0.3261
Prob.Fstat	0.0000		
F-statistic	2974.871		
R-square	0.9990		

Sumber: Data diolah, 2025

Adapun persamaan yang didapatkan dari model terbaik adalah:

$$PP_{it} = 1231764 + 27.23444INT_{it} + 243.5539COM_{it} - 4726.548E-COM_{it} + e$$

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa R-square sebesar 0,999. Artinya, sebesar 99 persen secara keseluruhan variabel independen yaitu penggunaan internet, penggunaan komputer dan *e-commerce* dapat menjelaskan variasi atau naik turunnya variabel produksi padi di Indonesia. Secara simultan nilai probabilitas F-stat sebesar 0,0000 ($< 0,05$) yang artinya variabel independen dalam penelitian ini dapat mempengaruhi variabel dependen secara simultan atau bersama-sama. Secara parsial variabel pengguna internet memiliki nilai probabilitas 0,0258 ($< 0,05$), menunjukkan pengaruh positif dan signifikan terhadap produksi padi. Dengan nilai koefisien regresi sebesar 27,23 yang artinya setiap penambahan 1 ribu pengguna internet meningkatkan produksi padi sebesar 27,23 ton. Pengguna komputer juga berpengaruh positif dan signifikan ($p = 0,0033$), dengan peningkatan 1 ribu pengguna komputer menaikkan produksi padi sebesar 243,55 ton. Sebaliknya, variabel *e-commerce* pertanian tidak berpengaruh signifikan ($p = 0,3261$), bahkan menunjukkan kecenderungan negatif, di mana kenaikan 1 persen pelaku *e-commerce* dapat menurunkan produksi padi sebesar 4.726,54 ton, meskipun tidak signifikan secara statistik.

Pembahasan

Pengguna Internet terhadap Produksi Padi

Internet merupakan jaringan komunikasi global yang menghubungkan komputer dan perangkat elektronik di seluruh dunia, memungkinkan pertukaran informasi dan data secara *real-time*. Penggunaan internet pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif dan signifikan terhadap produksi padi di Indonesia. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Chen et al.,

2022; Kadir & Rizky Prasetyo, 2021; Kaila & Tarp, 2019; Listikarini, 2023; Onyeneke et al., 2023). Wilayah dengan akses internet tinggi seperti pulau Jawa dan Sumatra cenderung memiliki hasil produksi padi yang tinggi. Internet menjadi pendorong dalam transformasi sektor pertanian tradisional menuju pertanian yang lebih modern dan efisien. Internet memberikan akses terhadap informasi teknis mengenai inovasi budidaya, pengembangan varietas unggul, pengendalian organisme pengganggu tanaman, serta prakiraan cuaca berbasis data, memungkinkan petani untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan responsif terhadap dinamika lingkungan. Akses terhadap informasi ini memungkinkan petani mengadopsi praktik terbaik yang sebelumnya sulit dijangkau, sehingga meningkatkan efisiensi dan hasil produksi padi secara signifikan.

Pengguna Komputer terhadap Produksi Padi

Penggunaan komputer dalam sektor pertanian telah berkembang menjadi komponen penting dalam revolusi teknologi pertanian modern. Di dalam pertanian komputer merupakan sistem teknologi informasi yang menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendukung proses pengambilan keputusan, *monitoring*, dan pengelolaan aktivitas pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan komputer memberikan berpengaruh positif yang signifikan terhadap produksi padi di Indonesia. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Dhany, 2024; Hou & Huo, 2019; Jeyaraj et al., 2022; Sowndarya & Reddy, 2022) yang menemukan bahwa penggunaan komputer mampu meningkatkan produksi pertanian. Penggunaan komputer mampu meningkatkan hasil panen melalui optimalisasi manajemen penggunaan pupuk, pengaturan jadwal tanam yang tepat, dan pengendalian hama yang lebih efektif. Sistem *monitoring* berbasis komputer memungkinkan petani untuk memantau kondisi kelembaban tanah, tingkat nutrisi, dan pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan, sehingga intervensi dapat dilakukan pada waktu yang tepat. Selain itu, penggunaan aplikasi berbasis komputer untuk prediksi cuaca dan analisis kondisi tanah membantu petani dalam menentukan waktu tanam yang optimal, yang berdampak langsung pada kualitas dan kuantitas hasil panen. Komputer juga memungkinkan penghematan biaya operasional melalui penggunaan sumber daya yang lebih efisien dan pengurangan kerugian akibat kesalahan dalam pengambilan keputusan.

E-commerce terhadap Produksi Padi

E-commerce atau perdagangan elektronik merupakan aktivitas jual beli barang dan jasa yang dilakukan melalui platform digital dengan memanfaatkan teknologi internet. Dalam konteks pertanian, *e-commerce* telah mengubah pola perdagangan tradisional dengan memungkinkan petani untuk memasarkan hasil panen secara langsung kepada konsumen atau distributor tanpa melalui perantara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-commerce* berdampak yang negatif dan tidak signifikan terhadap produksi padi di Indonesia. Dimana hal ini tidak sejalan terhadap penelitian terdahulu, yang mengatakan *e-commerce* memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan ketahanan pangan dengan meningkatkan produksi, memajukan pengembangan rantai nilai, mereformasi pasar, dan mengamankan lahan pertanian

(Akpabio et al., 2025). Begitu juga menurut (Rahmat et al., 2022) pemasaran secara *e-commerce* dapat meningkatkan efektivitas produksi serta memudahkan promosi. Pada penelitian (Liu et al., 2021) *e-commerce* dapat meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan harga jual yang kemudian akan berpengaruh terhadap produktivitas pertanian

Hal ini terjadi karena pemanfaatan *e-commerce* pada sektor pertanian di Indonesia belum efektif. Munculnya *e-commerce* dapat menyebabkan pergeseran dalam dinamika pasar. Dengan adanya platform online, persaingan di antara produk pertanian menjadi semakin ketat. Petani kecil sering kali tidak dapat bersaing dengan produsen besar yang memiliki sumber daya lebih untuk memasarkan produk mereka secara agresif. Akibatnya, petani kecil mungkin mengalami penurunan harga jual produk mereka, yang dapat mengurangi insentif untuk meningkatkan produksi. Penurunan pendapatan ini dapat mempengaruhi kemampuan mereka untuk berinvestasi dalam praktik pertanian yang lebih baik, yang pada akhirnya berdampak negatif pada hasil panen. Selain itu juga, tidak semua petani di Indonesia memiliki tingkat literasi digital dan akses terhadap perangkat teknologi yang sama. Ketimpangan ini menyebabkan sebagian besar keuntungan *e-commerce* hanya dinikmati oleh kelompok petani tertentu yang lebih maju, sementara petani kecil yang kurang akses justru terpinggirkan dari rantai nilai baru ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini penting dilakukan dalam mendorong peningkatan produktivitas pertanian nasional melalui adopsi teknologi digital, terutama untuk menghadapi tantangan ketahanan pangan di Indonesia. World Bank (2021) mencatat bahwa digitalisasi sektor pertanian dapat meningkatkan produktivitas hingga 25% dan memperluas akses pasar bagi petani kecil. Di Indonesia, pada tahun 2024 terjadi peningkatan pengguna internet sebesar 5,9% dan pengguna *e-commerce* sebesar 69% dibandingkan dengan tahun 2020 akan tetapi adopsi teknologi di sektor pertanian masih rendah. Data BPS (2024) juga menunjukkan penurunan kontribusi sektor pertanian terhadap PDB dari 13,70% pada 2020 menjadi 12,61% pada 2024. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis bagaimana pengaruh digitalisasi terhadap produktivitas pertanian, khususnya produksi padi, serta memberikan dasar empiris bagi pengambilan kebijakan modernisasi pertanian.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa variasi produksi padi di Indonesia sebesar 99% dapat dijelaskan oleh jumlah pengguna internet, pengguna komputer, dan penggunaan *e-commerce* di bidang pertanian. Penggunaan internet dan komputer di Indonesia berpengaruh positif dan signifikan terhadap produksi padi di Indonesia pada tahun 2020 sampai dengan 2023. Akan tetapi, *e-commerce* pada bidang pertanian di Indonesia berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap produksi padi di Indonesia pada tahun 2020 sampai dengan 2023.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan *e-commerce* berpengaruh positif terhadap produksi pertanian, penelitian ini menemukan bahwa *e-commerce* di sektor pertanian Indonesia berpengaruh negatif terhadap produksi

padi. Temuan ini mengindikasikan perlunya kebijakan lanjutan yang mengevaluasi efektivitas implementasi *e-commerce* serta meninjau kembali model bisnis dan infrastruktur pendukungnya. Penelitian ini menggabungkan tiga variabel utama, yaitu jumlah pengguna internet, jumlah pengguna komputer, dan pemanfaatan *e-commerce*, dalam satu model analisis menggunakan regresi linier berganda berbasis data panel. Analisis dilakukan terhadap data dari 34 provinsi di Indonesia selama periode 2020–2023, periode ini merupakan masa pandemi dan pasca pandemi yang mengalami lonjakan adopsi teknologi digital. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi empiris terhadap literatur, tetapi juga menawarkan rekomendasi kebijakan untuk mendorong transformasi digital yang lebih efektif di sektor pertanian.

Pemerintah dan pemangku kepentingan di sektor pertanian perlu melakukan pengoptimalan pemanfaatan teknologi digital melalui penguatan program literasi digital, pelatihan, dan penyuluhan berbasis teknologi informasi bagi petani. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan akses petani terhadap informasi, inovasi, dan pemasaran hasil pertanian. Selain itu, perlu disediakan infrastruktur digital yang memadai, seperti jaringan internet yang stabil dan perangkat komputer, khususnya di wilayah sentra produksi padi, guna mengurangi kesenjangan digital dan mendorong pemerataan produktivitas. Mengingat hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-commerce* belum memberikan dampak signifikan dan cenderung negatif terhadap produksi padi, maka diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap model bisnis *e-commerce* yang ada, dengan mengidentifikasi hambatan seperti keterbatasan akses, literasi digital yang rendah, serta minimnya kepercayaan petani terhadap platform digital. Pengembangan model *e-commerce* yang lebih sesuai dengan kondisi dan kebutuhan petani padi juga perlu dilakukan, antara lain melalui penyediaan fitur edukasi, dukungan logistik, dan sistem perlindungan transaksi. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengkaji lebih dalam faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas *e-commerce* di sektor pertanian, serta mengeksplorasi variabel lain seperti peran penyuluhan digital, inovasi teknologi pertanian, dan dukungan kebijakan pemerintah yang dapat meningkatkan produksi padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiwodo. (2022). DIGITALISASI PERTANIAN DAN PERAN BANK NEGARA INDONESIA DALAM KETAHANAN PANGAN PASKA ADAPTASI KEBIASAAN BARU. *Jurnal Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia*, 8(3).
- Akpabio, E. S., Akeju, K. F., & Omotoso, K. O. (2025). E-agriculture and food security in developing countries: beaming the searchlight on Nigeria. *Smart Agricultural Technology*, 10, 100689. <https://doi.org/10.1016/J.ATECH.2024.100689>
- Azis, M., & Suryana, E. A. (2023). Komparasi Dan Implementasi Kebijakan Digitalisasi Pertanian: Peluang Dan Tantangan. *RISALAH KEBIJAKAN PERTANIAN DAN LINGKUNGAN Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan*, 10(3), 179–198. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v10i3.51083>
- Brennen, J. S., & Kreiss, D. (2016). Digitalization. *The International Encyclopedia of*

- Communication Theory and Philosophy*, 1–11.
<https://doi.org/10.1002/9781118766804.WBIECT111>
- Chaffey, D. (2020). *Digital Business and E-Commerce Management: Strategy, Implementation and Practice*.
https://digilib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_ce347f8f20820299ca2bd73c9fdc86bb9c7d481c_1655218685.pdf
- Chen, Q., Zhang, C., Hu, R., & Sun, S. (2022). Can Information from the Internet Improve Grain Technical Efficiency? New Evidence from Rice Production in China. *Agriculture (Switzerland)*, 12(12).
<https://doi.org/10.3390/agriculture12122086>
- Dhany, H. W. (2024). Penerapan Teknologi Komputer untuk Optimalisasi Pertanian. *JIPITI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 21–29.
- Fajri, M. (2025). Peningkatan Kesejahteraan Petani melalui Penerapan Teknologi Pertanian Berbasis Smart Farming di Desa Durian Kecamatan Janapria. *Journal of Community Service*, 2(1), 1–5.
- Galitan, J. H., Duko, F., & Hatim, F. (2024). Analisis Produksi Padi Di Indonesia. *Journal Of Social Science Research Volume*, 4(3), 224–230.
- Haryanto, Y., Harniati, H., Cubeba, F. A., & Wibowo, H. T. (2023). Preferensi Petani Padi Dalam Pemanfaatan E-Commerce Sebagai Sarana Pemasaran. *JAS (Jurnal Agri Sains)*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.36355/jas.v7i1.998>
- Hou, J., & Huo, X. (2019). Does Computer Usage Change Farmers' Production and Consumption? Evidence from China. *AgEcon Search*, 1–26. file:///F:/Spec 2/Traffic Delay Model.pdf
- Jeyaraj, P. R., Asokan, S. P., & Samuel Nadar, E. R. (2022). Computer-Assisted Real-Time Rice Variety Learning Using Deep Learning Network. *Rice Science*, 29(5), 489–498. <https://doi.org/10.1016/j.rsci.2022.02.003>
- Kadir, & Rizky Prasetyo, O. (2021). Determinan Demografi Penggunaan Internet Petani Padi di Indonesia dan Kaitannya Dengan Produktivitas (Demographic Determinants of Internet Use on Paddy Farmers in Indonesia and the Link of the Usage to the Paddy Yield). *Seminar Nasional Official Statistics, 2019*, 166–175.
- Kaila, H., & Tarp, F. (2019). Can the Internet improve agricultural production? Evidence from Viet Nam. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 50(6), 675–691. <https://doi.org/10.1111/agec.12517>
- Laudon, C. K., & Traver, G. C. (2021). *E-commerce 2021: Business, Technology, Society*. <https://support.pearson.com/getsupport/s/contactsupport>
- Listikarini, D. I. (2023). Pengaruh Luas Panen Padi Dan Penggunaan Internet Oleh Petani Terhadap Produksi Padi Pada Wilayah Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Timur. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(2), 2546. <https://doi.org/10.25157/ma.v9i2.10494>

- Liu, M., Min, S., Ma, W., & Liu, T. (2021). The adoption and impact of E-commerce in rural China: Application of an endogenous switching regression model. *Journal of Rural Studies*, 83(3), 106–116. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.02.021>
- Onyeneke, R. U., Ankrah, D. A., Atta-Ankomah, R., Agyarko, F. F., Onyeneke, C. J., & Nejad, J. G. (2023). Information and Communication Technologies and Agricultural Production: New Evidence from Africa. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(6), 1–30. <https://doi.org/10.3390/app13063918>
- Park, E. (2020). User acceptance of smart wearable devices: An expectation-confirmation model approach. *Telematics and Informatics*, 47, 101318. <https://doi.org/10.1016/J.TELE.2019.101318>
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63–77. <https://doi.org/10.12821/ijispm050104>
- Putra, D. T., Idam Wahyudi, Rissa Megavitry, & Asep Supriadi. (2023). Pemanfaatan E-Commerce dalam Pemasaran Hasil Pertanian: Kelebihan dan Tantangan di Era Digital. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 2(08). <https://doi.org/10.58812/jmws.v2i08.590>
- Rahmat, S., Hasan, M., Kamaruddin, C. A., Nurdiana, N., & Arisah, N. (2022). Pemanfaatan E-Commerce Dalam Membantu Pemasaran Produk Pertanian Bagi Usaha Tani Di Kota Makassar. *Jurnal Riset Entrepreneurship*, 5(2), 56. <https://doi.org/10.30587/jre.v5i2.4121>
- Sargani, G. R., Wang, B., Leghari, S. J., & Ruan, J. (2025). Is digital transformation the key to agricultural strength? A novel approach to productivity and supply chain resilience. *Smart Agricultural Technology*, 10(February), 100838. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100838>
- Sowndarya, K., & Reddy, A. R. (2022). Use of Computer in Agriculture. *Agriculture & Environment*, 3(4), 7–10.
- Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T.-P., & Turban, D. C. (2018). *Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective*. <https://books.google.co.id/books?id=D9Q5DwAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Usman, S. (2024). A review on computer applications in agricultural science Suleiman. *Computers and Informatics*, 4(2), 65–79. <https://doi.org/10.62189/ci.1480927>
- Wang, W., Huang, Z., Fu, Z., Jia, L., Li, Q., & Song, J. (2024). Impact of digital technology adoption on technological innovation in grain production. *Journal of Innovation and Knowledge*, 9(3), 100520. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100520>