

## Peran Sektor Pertanian Dalam Ketahanan Pangan Dan Perekonomian Nasional

Fikria Hanifa Nabih<sup>1</sup>, Flira Tri Octaviani<sup>2</sup>, Putri Ardhini<sup>3</sup>, Rahma Hidayati<sup>4</sup>, Rega Destiana<sup>5</sup>, Shandy Zahra Permadi<sup>6</sup>, Ahmad Setiawan Nuraya<sup>7</sup>

STIE Indonesia Banking School, Indonesia<sup>1-7</sup>

Email Korespondensi: [fikria.20231111051@ibs.ac.id](mailto:fikria.20231111051@ibs.ac.id), [flira.20231111052@ibs.ac.id](mailto:flira.20231111052@ibs.ac.id), [putri.20231111068@ibs.ac.id](mailto:putri.20231111068@ibs.ac.id), [rahma.20231111069@ibs.ac.id](mailto:rahma.20231111069@ibs.ac.id), [rega.20231111072@ibs.ac.id](mailto:rega.20231111072@ibs.ac.id), [shandy.20231111013@ibs.ac.id](mailto:shandy.20231111013@ibs.ac.id), [ahmad.nuraya@ibs.ac.id](mailto:ahmad.nuraya@ibs.ac.id)

Article received: 22 Januari 2026, Review process: 11 Februari

Article Accepted: 25 April 2026, Article published: 07 Mei 2026

### ABSTRACT

*The agricultural sector plays a strategic role in Indonesia's economic development and food security, although its contribution to GDP has tended to decline due to structural transformation. This study examines the role of the agricultural sector in supporting food security, its contribution to the national economy, key challenges, and strategies for strengthening the sector. The literature review is based on the FAO's food security concept (availability, access, utilization, stability), Lewis's structural transformation theory, Hirschman's linkage effect, and the state's role in food policy. The study employs a quantitative descriptive approach using secondary data from the Central Statistics Agency (BPS) for the period 2015–2025, including the agricultural GDP contribution and national rice production. Analysis was conducted using descriptive techniques, tables, graphs, and percentage contribution calculations. Results indicate that the agricultural GDP contribution remains stable within the range 12–13.7%, with an increase during the COVID-19 pandemic, while rice production was fluctuating but stable (53–60 million tons), supporting food availability. Challenges include land-use conversion, climate change, low productivity, and limited digitalization. The conclusion emphasizes the need for integrated policies, technological innovation, and sustainable agriculture to strengthen the agricultural sector for food security and inclusive economic growth.*

**Keywords:** *the agricultural sector, food security, structural transformation, rice production, agricultural digitization.*

### ABSTRAK

*Sektor pertanian memainkan peran strategis dalam pembangunan ekonomi dan ketahanan pangan Indonesia, meskipun kontribusinya terhadap PDB cenderung menurun akibat transformasi struktural. Penelitian ini mengkaji peran sektor pertanian dalam mendukung ketahanan pangan, kontribusinya terhadap perekonomian nasional, tantangan utama, serta strategi penguatan. Kajian literatur didasarkan pada konsep ketahanan pangan FAO (ketersediaan, akses, pemanfaatan, stabilitas), teori transformasi struktural Lewis, linkage effect Hirschman, serta peran negara dalam kebijakan pangan. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) periode 2015–2025, termasuk kontribusi PDB pertanian dan produksi padi nasional. Analisis dilakukan melalui teknik deskriptif, tabel, grafik, dan perhitungan persentase*

---

*kontribusi. Hasil menunjukkan kontribusi PDB pertanian stabil di kisaran 12–13,7% dengan peningkatan saat pandemi COVID-19, sementara produksi padi fluktuatif namun stabil (53–60 juta ton), mendukung ketersediaan pangan. Tantangan mencakup alih fungsi lahan, perubahan iklim, rendahnya produktivitas, dan keterbatasan digitalisasi. Kesimpulan menekankan perlunya kebijakan terintegrasi, inovasi teknologi, dan pertanian berkelanjutan untuk memperkuat sektor pertanian guna ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi inklusif.*

**Kata kunci:** sektor pertanian, ketahanan pangan, transformasi struktural, produksi padi, digitalisasi pertanian.

## PENDAHULUAN

Indonesia sering disebut sebagai negara agraris, di mana sektor pertanian tidak hanya berperan sebagai kegiatan ekonomi, tetapi juga sebagai fondasi ketahanan pangan dan kehidupan masyarakat. Namun, jika dilihat lebih kritis dalam konteks pembangunan ekonomi saat ini, sektor pertanian justru menunjukkan kondisi yang cukup paradoks. Di satu sisi, sektor ini menjadi penyerap tenaga kerja terbesar dan penopang utama ketahanan pangan. Namun di sisi lain, kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) cenderung menurun dalam jangka panjang, serta masih identik dengan tingkat kesejahteraan yang relatif rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa sektor pertanian berada dalam posisi yang dilematis: penting secara strategis, tetapi belum optimal secara ekonomi.

Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa sektor pertanian masih memiliki peran signifikan dalam perekonomian nasional. Pada tahun 2023–2024, sektor ini berkontribusi sekitar 12–14% terhadap PDB dan menyerap sekitar 28% tenaga kerja nasional (BPS, 2024). Artinya, hampir sepertiga penduduk bekerja di sektor ini, tetapi nilai tambah yang dihasilkan tidak sebanding dengan jumlah tenaga kerja yang terserap. Selain itu, produksi pangan seperti padi juga cenderung fluktuatif akibat faktor cuaca, perubahan iklim, dan keterbatasan teknologi (BPS, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian masih menghadapi masalah produktivitas dan efisiensi yang cukup serius.

Permasalahan tersebut tidak bisa hanya dijelaskan secara sederhana sebagai bagian dari proses transformasi ekonomi. Memang, menurut teori klasik, penurunan kontribusi sektor pertanian adalah hal yang wajar seiring berkembangnya sektor industri dan jasa (Todaro & Smith, 2015). Namun, dalam konteks Indonesia, kondisi ini menjadi lebih kompleks karena sektor pertanian tetap menjadi kunci dalam ketahanan pangan nasional. Di sinilah muncul kontradiksi: sektor pertanian dianggap menurun secara ekonomi, tetapi tetap menjadi sektor yang sangat penting secara sosial dan strategis. Selain itu, banyak penelitian masih melihat sektor pertanian secara terpisah antara perannya dalam ketahanan pangan dan kontribusinya terhadap ekonomi padahal keduanya saling berkaitan. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu dikaji lebih dalam.

Lebih lanjut, permasalahan di sektor pertanian tidak hanya berkaitan dengan produktivitas, tetapi juga menyangkut aspek struktural, seperti kepemilikan lahan

yang sempit, keterbatasan akses teknologi dan pembiayaan, serta rendahnya minat generasi muda untuk bekerja di sektor ini. Bahkan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingginya jumlah tenaga kerja di sektor pertanian justru berkaitan dengan kemiskinan di pedesaan, karena banyak tenaga kerja yang sebenarnya tidak produktif (*disguised unemployment*). Kondisi ini memperkuat dugaan bahwa sektor pertanian belum mengalami transformasi yang optimal dan masih terjebak dalam pola tradisional dengan nilai tambah rendah.

Sejalan dengan itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kritis peran sektor pertanian dalam ketahanan pangan dan perekonomian nasional, mengidentifikasi berbagai masalah struktural yang menghambat perkembangannya, serta merumuskan strategi yang lebih tepat untuk memperkuat sektor pertanian. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan gambaran umum, tetapi juga mampu menantang pandangan konvensional bahwa sektor pertanian adalah sektor yang “secara alami” akan tertinggal, dan justru menunjukkan bahwa dengan kebijakan yang tepat, sektor ini dapat menjadi pilar penting dalam pembangunan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan.

## LANDASAN LITERATUR

### *Konsep Ketahanan Pangan*

Ketahanan pangan adalah kondisi ketika seluruh masyarakat memiliki akses terhadap pangan yang cukup, aman, bergizi, dan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehat. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO), ketahanan pangan didasarkan pada empat pilar utama, yaitu ketersediaan pangan (*availability*), akses pangan (*access*), pemanfaatan pangan (*utilization*), dan stabilitas pangan (*stability*) (FAO, 2023). Keempat pilar tersebut saling berkaitan dalam mendukung sistem pangan nasional.

Sektor pertanian berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan karena menjadi sumber utama penyediaan bahan pangan masyarakat. Salah satu indikator yang digunakan adalah produksi padi, karena beras merupakan pangan pokok utama di Indonesia. Tingginya produksi padi menunjukkan kemampuan negara dalam memenuhi kebutuhan pangan domestik (Badan Pusat Statistik, 2024).

Selain itu, Rencana Kerja Pemerintah Nasional (RKPN) menjadi acuan kebijakan pemerintah dalam meningkatkan produktivitas pertanian, menjaga distribusi pangan, dan memperkuat cadangan pangan nasional (Kementerian PPN/Bappenas, 2024). Dari aspek pemanfaatan pangan, angka stunting digunakan sebagai indikator kualitas gizi masyarakat. Tingginya prevalensi stunting menunjukkan masih rendahnya pemenuhan gizi dalam konsumsi pangan rumah tangga (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Pada tingkat global, ketahanan pangan juga diukur menggunakan *Global Food Security Index* (GFSI) yang menilai keterjangkauan, ketersediaan, kualitas, keamanan, dan keberlanjutan pangan suatu negara (Economist Intelligence Unit, 2022).

### *Teori Transformasi Struktural (Lewis)*

Teori transformasi struktural yang dikemukakan oleh W. Arthur Lewis menjelaskan proses perubahan struktur ekonomi dari sektor tradisional menuju sektor modern. Dalam model dua sektor Lewis, perekonomian dibagi menjadi sektor tradisional, yaitu pertanian dengan produktivitas rendah dan kelebihan tenaga kerja, serta sektor modern seperti industri dan jasa yang memiliki produktivitas serta tingkat upah lebih tinggi (Lewis, 1954).

Transformasi struktural terjadi ketika tenaga kerja berpindah dari sektor pertanian ke sektor industri dan jasa. Perpindahan ini dilakukan untuk memperoleh pendapatan yang lebih tinggi dan meningkatkan produktivitas ekonomi nasional. Dalam proses pembangunan ekonomi, sektor modern akan terus berkembang dan menyerap surplus tenaga kerja dari sektor pertanian sehingga mendorong pertumbuhan ekonomi secara bertahap (Todaro & Smith, 2021).

Salah satu indikator transformasi struktural adalah menurunnya kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB). Penurunan tersebut menunjukkan bahwa struktur ekonomi mulai bergeser ke sektor industri dan jasa yang dianggap lebih produktif. Meskipun demikian, sektor pertanian tetap memiliki peran penting dalam penyediaan pangan, penyerapan tenaga kerja, dan stabilitas ekonomi nasional, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2024).

Namun, teori Lewis juga mendapat kritik ketika diterapkan pada konteks Indonesia. Perpindahan tenaga kerja dari pertanian ke sektor modern tidak selalu diikuti peningkatan kualitas pekerjaan dan kesejahteraan masyarakat. Banyak tenaga kerja yang berpindah ke sektor informal perkotaan dengan produktivitas rendah dan pendapatan tidak stabil. Selain itu, sektor pertanian di Indonesia masih menjadi penopang utama ketahanan pangan dan sumber penghidupan masyarakat pedesaan, sehingga penurunan kontribusi pertanian terhadap PDB tidak selalu mencerminkan peningkatan kesejahteraan secara merata (Arsyad, 2016).

Konsep *linkage effect* yang dikemukakan oleh Albert O. Hirschman menjelaskan bahwa suatu sektor ekonomi dapat mendorong pertumbuhan sektor lain melalui keterkaitan antar sektor produksi. Hirschman membagi keterkaitan tersebut menjadi *backward linkage* dan *forward linkage* sebagai bagian penting dalam proses pembangunan ekonomi (Hirschman, 1958).

*Backward linkage* terjadi ketika sektor pertanian membutuhkan dukungan input dari sektor hulu, seperti pupuk, benih, alat dan mesin pertanian (alsintan), irigasi, serta teknologi pertanian. Meningkatnya aktivitas pertanian akan mendorong permintaan terhadap berbagai input tersebut sehingga sektor industri penunjang juga ikut berkembang.

Sementara itu, *forward linkage* terjadi ketika hasil sektor pertanian digunakan sebagai bahan baku bagi sektor industri hilir, seperti industri makanan, minuman, tekstil, dan bioenergi. Dengan adanya keterkaitan ini, peningkatan produksi pertanian tidak hanya berdampak pada petani, tetapi juga mendorong pertumbuhan sektor industri dan perdagangan.

Keterkaitan antar sektor tersebut menimbulkan *multiplier effect* atau efek pengganda dalam perekonomian. Pertumbuhan sektor pertanian dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, memperluas kesempatan kerja, meningkatkan konsumsi, dan mendorong aktivitas ekonomi sektor lain secara berkelanjutan. Oleh karena itu, sektor pertanian memiliki peran strategis dalam mendukung pembangunan ekonomi nasional, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia (Todaro & Smith, 2021).

### ***Peran Negara dalam Kebijakan Pangan***

Negara memiliki peran penting dalam menjaga ketahanan pangan melalui berbagai kebijakan di sektor pangan dan pertanian. Salah satu bentuk intervensi pemerintah adalah pemberian subsidi pertanian, seperti subsidi pupuk, benih, dan alat mesin pertanian untuk meningkatkan produktivitas petani. Selain itu, pemerintah juga membentuk cadangan pangan nasional dan melakukan stabilisasi harga guna menjaga ketersediaan pangan serta melindungi masyarakat dari gejolak harga pangan di pasar (Kementerian Pertanian RI, 2024).

Dalam menjaga ketahanan pangan nasional, pemerintah juga menerapkan regulasi impor pangan agar produksi dalam negeri tetap terlindungi. Kebijakan impor dilakukan secara terkontrol untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan konsumsi dan produksi domestik. Selain itu, perlindungan lahan pertanian diatur dalam Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Regulasi tersebut bertujuan mencegah alih fungsi lahan pertanian secara berlebihan sehingga ketersediaan lahan pangan tetap terjaga.

Pemerintah juga mengembangkan program pertanian berkelanjutan dan desa mandiri pangan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Program tersebut dilakukan melalui penguatan produksi lokal, pemberdayaan petani, diversifikasi pangan, dan pengembangan ekonomi desa berbasis pertanian. Dengan demikian, peran negara tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi pangan, tetapi juga pada keberlanjutan sistem pangan dan pemerataan kesejahteraan masyarakat (Bappenas, 2023).

### **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis peran sektor pertanian dalam ketahanan pangan serta kontribusinya terhadap perekonomian nasional di Indonesia. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan untuk memahami fenomena ekonomi dan sosial berdasarkan data, teori, serta berbagai literatur yang relevan, kemudian dianalisis untuk melihat perkembangan dan permasalahan sektor pertanian dalam periode tertentu. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari sumber resmi yang telah dipublikasikan oleh lembaga pemerintah dan berbagai referensi ilmiah. Data penelitian diperoleh dari publikasi statistik Badan Pusat Statistik (BPS), laporan Food and Agriculture Organization (FAO), jurnal ilmiah, buku, serta dokumen kebijakan pemerintah.

Data yang digunakan meliputi data kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia periode 2015–2025, data produksi padi nasional periode 2018–2025, serta berbagai data pendukung terkait luas lahan pertanian, produktivitas, dan ketahanan pangan nasional. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan studi dokumentasi dan studi literatur, yaitu dengan mengumpulkan, mempelajari, dan mengkaji berbagai laporan statistik, publikasi resmi, jurnal ilmiah, serta dokumen kebijakan yang berkaitan dengan sektor pertanian dan ketahanan pangan. Data yang diperoleh kemudian disusun kembali dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah proses analisis dan interpretasi data. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif. Data yang telah dikumpulkan dianalisis melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk memahami peran sektor pertanian dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian nasional. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan perhitungan persentase kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) sebagai data pendukung analisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kontribusi} = (\text{PDB Nasional}/\text{PDB Pertanian}) \times 100\%$$

Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui perkembangan peran sektor pertanian dalam perekonomian nasional, berbagai tantangan yang dihadapi sektor pertanian, serta implikasinya terhadap ketahanan pangan di Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Kontribusi Sektor Pertanian terhadap PDB Nasional (2015–2025)*

**Gambar 1. Grafik Kontribusi Sektor Pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia Tahun 2015–2025**



Grafik kontribusi sektor pertanian terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia tahun 2015–2025 menunjukkan dinamika yang fluktuatif dengan kecenderungan menurun dalam jangka panjang. Pada tahun 2015, kontribusi sektor pertanian tercatat sebesar 13,49 persen dan relatif stabil pada tahun 2016 sebesar 13,48 persen. Stabilitas pada dua tahun pertama ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan sektor pertanian masih mampu mengimbangi pertumbuhan ekonomi nasional secara keseluruhan, sehingga proporsi relatifnya tidak

mengalami pergeseran signifikan. Pada periode tersebut, sektor pertanian menyerap sekitar 31,9 persen tenaga kerja nasional (sekitar 37,8 juta orang dari total 118,4 juta angkatan kerja), menjadikannya sektor dengan daya serap tenaga kerja terbesar meskipun kontribusi nilai tambahnya relatif kecil dibandingkan jumlah tenaga kerja yang terlibat.

Memasuki periode 2017–2019, kontribusi sektor pertanian mengalami penurunan bertahap dari 13,16 persen menjadi 12,71 persen. Penurunan ini dapat dijelaskan melalui **Teori Transformasi Struktural** yang dikemukakan oleh **W. Arthur Lewis**, di mana pembangunan ekonomi ditandai dengan pergeseran aktivitas ekonomi dari sektor primer menuju sektor sekunder dan tersier (industri dan jasa). Dalam konteks Indonesia, pertumbuhan sektor industri pengolahan, perdagangan, teknologi, dan jasa terjadi lebih cepat dibandingkan sektor pertanian sehingga persentase kontribusi pertanian terhadap PDB menjadi menurun meskipun secara nominal sektor pertanian tetap tumbuh.

Pada tahun 2020, kontribusi sektor pertanian meningkat signifikan menjadi **13,70%** – nilai tertinggi dalam rentang 2015–2025. Peningkatan ini bukan karena pertanian tumbuh pesat, melainkan karena sektor-sektor lain (industri, transportasi, pariwisata, perdagangan) mengalami kontraksi akibat pembatasan aktivitas dan perlambatan ekonomi global. Sektor pertanian relatif bertahan karena berkaitan langsung dengan **kebutuhan dasar pangan masyarakat**, sehingga permintaannya tetap tinggi selama pandemi. Dengan demikian, kenaikan kontribusi pertanian pada tahun 2020 lebih disebabkan oleh melemahnya sektor lain dibandingkan lonjakan pertumbuhan sektor pertanian itu sendiri.

Setelah pandemi mulai terkendali, kontribusi sektor pertanian kembali mengalami penurunan menjadi 13,28 persen pada tahun 2021 dan mencapai titik terendah sebesar 12,40 persen pada tahun 2022. Penurunan ini menunjukkan sektor industri dan jasa kembali pulih dan tumbuh lebih cepat. Namun, penurunan kontribusi sektor primer terhadap PDB merupakan **fenomena umum** dalam struktur ekonomi negara berkembang seiring modernisasi ekonomi tidak dapat langsung diartikan sebagai melemahnya sektor pertanian.

Pada periode 2023–2025 terlihat adanya peningkatan kembali kontribusi sektor pertanian dari 12,53 persen menjadi 13,10 persen. Peningkatan ini mengindikasikan adanya perbaikan kinerja sektor pertanian, baik melalui

- a) peningkatan produksi pangan,
- b) perbaikan kebijakan pemerintah,
- c) penguatan investasi di sektor pertanian,
- d) meningkatnya perhatian pemerintah terhadap ketahanan pangan nasional pascapandemi.

**Tabel 1. Ringkasan Kontribusi Sektor Pertanian terhadap PDB Indonesia Tahun 2015–2025**

| Tahun | Kontribusi (%) | Keterangan    |
|-------|----------------|---------------|
| 2015  | 13,49          | Stabil        |
| 2016  | 13,48          | Stabil        |
| 2017  | 13,16          | Mulai menurun |

|      |       |                                 |
|------|-------|---------------------------------|
| 2019 | 12,71 | Terendah pra-pandemi            |
| 2020 | 13,70 | <b>Tertinggi</b> (efek pandemi) |
| 2021 | 13,28 | Mulai turun                     |
| 2022 | 12,40 | <b>Terendah</b> keseluruhan     |
| 2023 | 12,53 | Mulai naik kembali              |
| 2025 | 13,10 | Proyeksi/estimasi               |

**Keterangan:** *Data tahun 2025 bersifat estimasi/proyeksi.*

**Sumber:** Diolah dari data Badan Pusat Statistik, *Distribusi Persentase PDB Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha.*

Secara keseluruhan, grafik tersebut menunjukkan bahwa sektor pertanian tetap memiliki posisi penting dalam perekonomian Indonesia meskipun kontribusinya terhadap PDB cenderung mengalami penurunan dalam jangka panjang. Sektor pertanian tidak hanya berfungsi sebagai penghasil pangan, tetapi juga berperan dalam menjaga stabilitas sosial dan ekonomi masyarakat, terutama di wilayah pedesaan. Oleh karena itu, pembangunan sektor pertanian perlu tetap menjadi prioritas melalui peningkatan produktivitas, perlindungan lahan pertanian, modernisasi teknologi, serta penguatan kesejahteraan petani agar sektor ini mampu beradaptasi terhadap transformasi ekonomi nasional.

*Perkembangan Produksi Pangan dan Implikasinya terhadap Ketahanan Pangan (2018–2025)*

**Gambar 2. Grafik Perkembangan Produksi Padi Nasional Indonesia Tahun 2018–2025**



Grafik perkembangan produksi padi nasional Indonesia tahun 2018–2025 menunjukkan pola fluktuatif dengan kecenderungan relatif stabil pada kisaran 53–55 juta ton, sebelum mengalami peningkatan pada proyeksi tahun 2025. Pada tahun 2018, produksi padi nasional tercatat sebesar 59,2 juta ton. Namun, pada tahun 2019 terjadi penurunan cukup signifikan menjadi sekitar 54,6 juta ton. Penurunan tersebut menunjukkan adanya tekanan terhadap sektor pertanian, baik yang berasal dari faktor alam maupun faktor struktural dalam sistem pertanian nasional.

Penurunan produksi padi pada periode 2018–2019 dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti perubahan iklim, ketidakstabilan curah hujan, serangan hama, serta berkurangnya luas lahan pertanian akibat alih fungsi lahan menjadi

kawasan industri dan permukiman. Selain itu, perubahan metode penghitungan statistik pertanian oleh Badan Pusat Statistik (BPS) melalui penggunaan metode Kerangka Sampel Area (KSA) juga memengaruhi akurasi data produksi padi nasional. Meskipun demikian, data tersebut tetap menunjukkan bahwa sektor pertanian Indonesia menghadapi tantangan serius dalam menjaga stabilitas produksi pangan nasional.

Produksi padi nasional cenderung stabil pada kisaran  $\pm 54$  juta ton. Di satu sisi, ini menunjukkan kemampuan sektor pertanian mempertahankan kapasitas produksi di tengah tekanan pandemi COVID-19 dan perubahan iklim. Di sisi lain, stabilitas ini juga mengindikasikan stagnasi produktivitas pertanian nasional.

**Tabel 2. Perbandingan Produktivitas Padi di Beberapa Negara Tahun 2023**

| Negara    | Produktivitas (ton/ha) | Sumber               |
|-----------|------------------------|----------------------|
| Indonesia | 5,1 - 5,3              | BPS, 2023; FAO, 2023 |
| Vietnam   | > 6,0                  | FAO, 2023            |
| Tiongkok  | > 6,0                  | FAO, 2023            |

Namun demikian, stabilitas tersebut juga dapat diartikan sebagai indikasi stagnasi produktivitas pertanian nasional. Produksi padi yang tidak mengalami peningkatan signifikan menunjukkan bahwa modernisasi pertanian, inovasi teknologi, dan peningkatan produktivitas lahan belum berjalan optimal. Produktivitas padi Indonesia masih berada pada kisaran 5 ton per hektar, lebih rendah dibandingkan beberapa negara Asia seperti Vietnam dan Tiongkok yang mampu mencapai lebih dari 6 ton per hektar. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sektor pertanian Indonesia masih menghadapi keterbatasan teknologi, infrastruktur, dan efisiensi produksi.

Dari perspektif ketahanan pangan, stabilitas produksi padi memiliki implikasi yang sangat penting, khususnya pada aspek ketersediaan pangan (*food availability*). Kebutuhan konsumsi nasional Indonesia diperkirakan setara dengan sekitar 30 juta ton beras atau sekitar 50–55 juta ton gabah kering giling (GKG) per tahun. Dengan demikian, produksi padi nasional selama periode 2020–2024 secara umum masih mampu memenuhi kebutuhan pangan domestik. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki kapasitas produksi yang cukup untuk menjaga ketahanan pangan nasional dalam jangka pendek.

Meskipun demikian, ketahanan pangan tidak hanya ditentukan oleh jumlah produksi, tetapi juga oleh keberlanjutan produksi dalam jangka panjang. Penurunan luas lahan sawah, degradasi lingkungan, perubahan iklim, serta rendahnya regenerasi petani dapat menjadi ancaman serius terhadap stabilitas produksi pangan nasional di masa mendatang. Oleh karena itu, peningkatan produksi pangan tidak dapat hanya bergantung pada perluasan lahan, tetapi juga harus melalui peningkatan produktivitas dan efisiensi sektor pertanian.

Pada tahun 2025, produksi padi diproyeksikan meningkat menjadi sekitar 60,2 juta ton. Proyeksi peningkatan ini menunjukkan adanya optimisme terhadap perbaikan sektor pertanian nasional melalui berbagai program pemerintah, seperti

penggunaan benih unggul, modernisasi alat dan mesin pertanian, pembangunan irigasi, serta penguatan ketahanan pangan nasional. Jika peningkatan tersebut dapat direalisasikan secara berkelanjutan, maka sektor pertanian berpotensi menjadi pilar utama dalam menjaga stabilitas ekonomi dan ketahanan pangan Indonesia.

Secara keseluruhan, grafik produksi padi nasional tahun 2018–2025 menunjukkan bahwa sektor pertanian Indonesia masih memiliki kemampuan dalam menjaga ketersediaan pangan nasional, meskipun menghadapi berbagai tantangan struktural dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang berorientasi pada peningkatan produktivitas, perlindungan lahan pertanian, adaptasi terhadap perubahan iklim, serta modernisasi sistem pertanian agar ketahanan pangan nasional dapat terjaga secara berkelanjutan.

### ***Tantangan dan Strategi Penguatan Sektor Pertanian***

Sektor pertanian memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pangan sekaligus mendukung stabilitas perekonomian nasional (Todaro & Smith, 2021). Namun, dalam perkembangannya sektor ini masih menghadapi berbagai persoalan struktural, mulai dari alih fungsi lahan pertanian, dampak perubahan iklim, rendahnya produktivitas, hingga keterbatasan pemanfaatan teknologi digital dalam kegiatan pertanian (FAO, 2023; BPS, 2024). Berbagai tantangan tersebut menunjukkan bahwa pembangunan pertanian di Indonesia tidak hanya berkaitan dengan peningkatan produksi pangan, tetapi juga menyangkut keberlanjutan sistem pertanian dalam jangka panjang.

### ***Alih Fungsi Lahan Pertanian***

Alih fungsi lahan pertanian menjadi salah satu tantangan utama dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Perubahan penggunaan lahan dari sektor pertanian ke sektor non-pertanian, seperti kawasan permukiman, industri, dan infrastruktur, terus meningkat seiring perkembangan urbanisasi dan pertumbuhan ekonomi. Dalam kondisi tersebut, sektor pertanian sering berada pada posisi yang kurang kompetitif dibandingkan sektor non-pertanian yang menawarkan nilai ekonomi lebih tinggi.

### ***Data Kualitatif Alih Fungsi Lahan***

Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa luas lahan baku sawah Indonesia mengalami penurunan dari sekitar 8,07 juta hektare pada tahun 2009 menjadi sekitar 7,46 juta hektare pada tahun 2026. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa tekanan terhadap lahan pertanian produktif masih cukup tinggi akibat meningkatnya alih fungsi lahan ke sektor non-pertanian seperti permukiman, industri, dan infrastruktur. Kondisi ini mendorong pemerintah menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2026 tentang Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah untuk melindungi sekitar 6,39 juta hektare lahan sawah nasional agar tidak terus mengalami konversi lahan. Selain itu, BPS juga memproyeksikan adanya penurunan luas panen padi pada tahun 2026 yang semakin memperlihatkan besarnya tekanan terhadap keberlanjutan sektor pertanian di Indonesia.

### **Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Pertanian**

Selain tekanan terhadap lahan pertanian, perubahan iklim juga menjadi tantangan serius bagi keberlanjutan sektor pertanian di Indonesia. Perubahan pola curah hujan, peningkatan suhu, serta meningkatnya frekuensi kejadian cuaca ekstrem seperti banjir dan kekeringan menyebabkan sistem produksi pangan menjadi semakin tidak stabil.

Sebagian besar kegiatan pertanian di Indonesia masih bergantung pada kondisi alam, sehingga sektor ini sangat rentan terhadap perubahan iklim. FAO (2023) menjelaskan bahwa perubahan suhu dan variabilitas curah hujan secara langsung memengaruhi produktivitas tanaman dan kestabilan hasil panen. Dampak tersebut paling dirasakan oleh petani kecil yang memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi, modal, dan sistem mitigasi risiko.

Perubahan iklim juga menyebabkan ketidakpastian musim tanam. Pergeseran pola musim sering kali membuat kalender tanam tidak lagi sesuai dengan kondisi iklim aktual, sehingga menurunkan efisiensi produksi dan meningkatkan risiko gagal panen. Penelitian Saptana et al. (2020) dalam *Jurnal Agro Ekonomi* menunjukkan bahwa perubahan iklim telah meningkatkan kerentanan produksi pangan di berbagai wilayah sentra pertanian Indonesia.

Dalam konteks tersebut, pendekatan adaptasi menjadi semakin penting. Konsep *climate-smart agriculture* dinilai relevan karena menekankan pada peningkatan produktivitas sekaligus penguatan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim. Strategi ini dapat dilakukan melalui penggunaan varietas tahan kekeringan, pengelolaan air yang lebih efisien, serta penerapan praktik pertanian berkelanjutan (FAO, 2022; World Bank, 2020).

Namun, tantangan utama tidak hanya terletak pada ketersediaan teknologi, melainkan juga pada rendahnya tingkat adopsi di tingkat petani. Oleh karena itu, penguatan sistem penyuluhan, peningkatan kapasitas petani, serta dukungan kebijakan yang konsisten menjadi faktor penting agar sektor pertanian mampu beradaptasi secara lebih efektif terhadap perubahan iklim.

### **Produktivitas Pertanian**

Selain faktor lingkungan, tantangan internal sektor pertanian juga tercermin dari rendahnya tingkat produktivitas. Produktivitas pertanian Indonesia masih relatif tertinggal dibandingkan beberapa negara produsen pangan di Asia. Data BPS menunjukkan bahwa produktivitas padi Indonesia berada pada kisaran 5,1–5,3 ton per hektare, sedangkan Vietnam dan Tiongkok telah mencapai lebih dari 6 ton per hektare (BPS, 2023; FAO, 2023).

**Tabel 3. Faktor-Faktor Penyebab Rendahnya Produktivitas Pertanian di Indonesia**

| <b>Faktor</b>          | <b>Deskripsi</b>   |
|------------------------|--|
| Keterbatasan teknologi | Penggunaan teknologi modern belum merata di tingkat petani |
| Kualitas SDM           | Rendahnya tingkat pendidikan dan akses pelatihan petani    |

|   |   |
|---|---|
| Infrastruktur   | Jaringan irigasi, jalan usaha tani, dan fasilitas pasca-panen belum optimal         |
| Struktur lahan  | Dominasi petani kecil dengan lahan <0,5 ha, menghambat mekanisasi dan skala ekonomi |
| Regenerasi petani Mayoritas tenaga kerja pertanian berusia tua; minat generasi muda sangat rendah | Mayoritas tenaga kerja pertanian berusia tua; minat generasi muda sangat rendah     |

Secara lebih luas, rendahnya produktivitas menunjukkan bahwa transformasi menuju sistem pertanian modern belum berjalan optimal. Ketergantungan pada metode produksi tradisional masih cukup tinggi, sementara investasi teknologi dan inovasi pertanian belum berkembang secara merata. World Bank (2020) menyebutkan bahwa akses terhadap teknologi dan inovasi dapat meningkatkan produktivitas pertanian hingga 20–30 persen apabila didukung oleh infrastruktur dan kelembagaan yang memadai.

Oleh karena itu, peningkatan produktivitas perlu dilakukan melalui pendekatan yang lebih terintegrasi, seperti penggunaan benih unggul, modernisasi alat dan mesin pertanian, pembangunan infrastruktur irigasi, serta penguatan sistem penyuluhan berbasis teknologi. Dengan demikian, sektor pertanian tidak hanya mampu meningkatkan produksi pangan, tetapi juga meningkatkan daya saing dan kesejahteraan petani.

#### ***Digitalisasi Sektor Pertanian***

Digitalisasi menjadi salah satu strategi penting dalam mendorong transformasi sektor pertanian menuju sistem yang lebih modern dan efisien. Pemanfaatan teknologi digital, seperti Internet of Things (IoT), *big data*, dan aplikasi berbasis mobile, memungkinkan proses produksi dan distribusi pertanian dilakukan secara lebih presisi.

Namun, tingkat adopsi teknologi digital di sektor pertanian Indonesia masih relatif rendah. Keterbatasan akses internet di wilayah pedesaan, rendahnya literasi digital petani, serta belum meratanya infrastruktur teknologi menjadi hambatan utama dalam proses digitalisasi pertanian. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan digital yang berpotensi memperlebar ketimpangan produktivitas antarwilayah.

Kementerian Pertanian (2022) menyebutkan bahwa transformasi digital pertanian di Indonesia masih menghadapi kendala pada aspek infrastruktur dan kapasitas sumber daya manusia. Padahal, digitalisasi memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi rantai pasok, memperluas akses pasar, dan meningkatkan transparansi harga hasil pertanian.

Laporan McKinsey & Company (2021) menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital di sektor pertanian negara berkembang dapat meningkatkan efisiensi dan pendapatan petani hingga 15–25 persen. Selain meningkatkan efisiensi produksi, digitalisasi juga dapat memperpendek rantai distribusi sehingga posisi tawar petani menjadi lebih baik.

Meskipun demikian, digitalisasi pertanian tidak dapat hanya dipahami sebagai persoalan teknologi semata. Rendahnya tingkat adopsi menunjukkan bahwa tantangan utama terletak pada kesiapan ekosistem pendukung, termasuk kapasitas petani, akses pembiayaan, dan dukungan kebijakan pemerintah. Tanpa pendekatan yang inklusif, digitalisasi justru berisiko memperbesar kesenjangan antar pelaku usaha pertanian.

Oleh karena itu, penguatan digitalisasi pertanian perlu dilakukan melalui pembangunan infrastruktur digital di wilayah pedesaan, peningkatan literasi digital petani, penguatan ekosistem *agritech*, serta integrasi data pertanian nasional. Dengan pendekatan tersebut, digitalisasi dapat menjadi instrumen penting dalam meningkatkan daya saing sektor pertanian Indonesia.

### ***Integrasi Strategi Penguatan Sektor Pertanian***

Berbagai persoalan sektor pertanian, seperti alih fungsi lahan, perubahan iklim, rendahnya produktivitas, dan keterbatasan digitalisasi, menunjukkan bahwa tantangan pertanian di Indonesia bersifat multidimensional dan saling berkaitan:

***Tabel 4. Tantangan Sektor Pertanian dan Strategi Penanganannya di Indonesia***

| <b>Tantangan</b>       | <b>Dampak Utama</b>                    | <b>Strategi yang Diperlukan</b>                               |
|------------------------|--|---|
| Alih fungsi lahan      | Berkurangnya kapasitas produksi pangan | Implementasi UU LP2B + insentif ekonomi petani                |
| Perubahan iklim        | Ketidakpastian hasil pertanian         | <i>Climate-smart agriculture</i> + penguatan kapasitas petani |
| Produktivitas rendah   | Hambatan transformasi modern           | Modernisasi teknologi + mekanisasi + penyuluhan               |
| Lambatnya digitalisasi | Kesenjangan produktivitas antarwilayah | Infrastruktur digital + literasi petani                       |

Kondisi tersebut menuntut adanya strategi penguatan sektor pertanian yang dilakukan secara terintegrasi. Perlindungan lahan pertanian perlu diperkuat melalui implementasi kebijakan yang konsisten dan pemberian insentif ekonomi bagi petani. Pada saat yang sama, adaptasi terhadap perubahan iklim perlu didorong melalui penerapan *climate-smart agriculture* dan penguatan kapasitas petani dalam menghadapi risiko lingkungan.

Selain itu, peningkatan produktivitas harus diiringi dengan modernisasi teknologi, mekanisasi pertanian, penguatan penyuluhan, serta percepatan digitalisasi sektor pertanian. Namun demikian, keberhasilan strategi tersebut sangat bergantung pada koordinasi kebijakan dan kapasitas kelembagaan pemerintah dalam mengintegrasikan berbagai program pembangunan pertanian.

Dengan demikian, penguatan sektor pertanian tidak hanya penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional, tetapi juga menjadi fondasi bagi pembangunan ekonomi yang lebih inklusif dan berkelanjutan di Indonesia.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan, sektor pertanian tetap memiliki peran penting dalam ketahanan pangan dan perekonomian nasional, meskipun kontribusinya terhadap PDB cenderung menurun. Penurunan tersebut mencerminkan adanya transformasi struktural ekonomi, bukan penurunan peran sektor pertanian. Hal ini terlihat dari peningkatan kontribusi sektor pertanian pada masa pandemi COVID-19 yang menunjukkan fungsinya sebagai penopang stabilitas ekonomi. Dari sisi ketahanan pangan, stabilitas produksi padi nasional pada kisaran 53–60 juta ton menunjukkan bahwa sektor pertanian masih mampu menjaga ketersediaan dan stabilitas pangan. Peningkatan produksi pada tahun 2025 juga menegaskan potensi sektor ini dalam memenuhi kebutuhan pangan domestik. Namun, sektor pertanian masih menghadapi tantangan seperti alih fungsi lahan, perubahan iklim, dan keterbatasan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kebijakan, inovasi, dan pendekatan pertanian berkelanjutan agar sektor ini tetap optimal dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian nasional.

## DAFTAR RUJUKAN

- Antu, T. A., Canon, S., Dai, S. I. S., & Mopangga, H. (2023). Pengaruh pertumbuhan ekonomi sektor primer, sekunder, dan tersier terhadap penyerapan tenaga kerja Indonesia. *Jurnal Studi Ekonomi dan Pembangunan (JSEP)*, 1(2).
- Asatu News. (2026). Proyeksi BPS: luas panen padi turun. Asatu News. <https://www.asatunews.co.id/proyeksi-bps-luas-panen-padi-turun>
- Astuti, N. F. W. (2022). Sosio demografi ketahanan pangan rumah tangga petani di Indonesia: Literature review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Mulawarman*, 4(2). <https://scholar.google.com/scholar?q=Sosio+Demografi+Ketahanan+Pangan+Rumah+Tangga+Petani+di+Indonesia>
- Azis, D. A., Kurniadi, N., & Setijawan, W. (2024). Analisis Produk Domestik Bruto (PDB) dan ekspor-impor komoditas pertanian: Studi kasus di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Pertanian*, 1(1), 10–22.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Luas lahan baku sawah Indonesia*. BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2026). Luas lahan sawah. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/53/179/1/luas-lahan-sawah.html>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Sensus Pertanian 2023*. Jakarta: BPS. <https://sensus.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik tanaman pangan Indonesia*. BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Produk domestik bruto Indonesia menurut lapangan usaha*. BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Produk Domestik Bruto Indonesia Menurut Lapangan Usaha 2019–2023*. Jakarta: BPS. <https://www.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Indikator pertanian 2024*. <https://bps.go.id/id/publication/2025/10/17/24c441e577645ae2699d242e/indikator-pertanian-2024.html>

- Baru, Y. Y., Hafizrianda, Y., Urip, T. P., & Riani, I. A. P. (2022). Analisis efek keterkaitan ke belakang dan ke depan sektor pertanian dalam perekonomian Kabupaten Keerom. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 9(1), 10–22. <https://media.neliti.com/media/publications/564789-analisis-efek-keterkaitan-kebelakang-dan-d130df83.pdf>
- BPS. (2023). *Indikator Pertanian 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2023/10/13/21a20fa0c364d9f9898f2b56/indikator-pertanian-2022.html>
- BPS. (2023). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2022*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/en/publication/2023/08/03/a78164ccd3ad09bdc88e70a2/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2022.html>
- BPS. (2024). *Indikator Pertanian 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/en/publication/2024/10/14/8a17b449f72bcd692f99c4ec/indikator-pertanian-2023.html>
- BPS. (2024). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/en/publication/2024/08/01/cacb2de135ee840211c7e95e/paddy-harvested-area-and-production-in-indonesia-2023.html>
- BPS. *Luas Lahan Sawah – Tabel Statistik*. Jakarta: Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/indicator/53/179/1/luas-lahan-sawah.html>
- Dwiningwarni, S. S., & Amrulloh, A. Z. (2020). Peranan pengelolaan dana desa untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di Jombang, Jawa Timur. *Ekuitas: Jurnal Ekonomi dan Keuangan*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Peranan+Pengelolaan+Dana+Desa+Untuk+Meningkatkan+Pendapatan+Masyarakat>
- Economist Impact. (2022). *Global Food Security Index 2022: Exploring challenges and developing solutions for food security across 113 countries*. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/>
- Fadila, L. M. A., & Putri, N. A. (2023). Analisis perkembangan ketahanan pangan di Indonesia: Pendekatan menggunakan big data dan data mining. *Seminar Nasional Official Statistics*. <https://scholar.google.com/scholar?q=Analisis+Perkembangan+Ketahanan+Pangan+di+Indonesia+Big+Data+Fadila+Putri>
- Fadillah, A., Putri, S. A. M., & Himayatillah, H. I. (2025). Peran pemerintah dalam pengawasan harga pangan perspektif ekonomi Islam. *SANTRI: Jurnal Ekonomi dan Keuangan Islam*, 3(3), 324–344. <https://scholar.google.com/scholar?q=Peran+pemerintah+dalam+pengawasan+harga+pangan+perspektif+ekonomi+Islam>
- FAO. (2022). *Climate-smart agriculture sourcebook*. FAO.
- FAO. (2022). *Climate-Smart Agriculture Sourcebook (edisi digital diperbarui)*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/about/en/>
- FAO. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022*. FAO.

- 
- FAO. (2023). *FAOSTAT database*. <https://www.fao.org/faostat>
- FAO. (2023). *The State of Food and Agriculture*. FAO.
- FAO. (2023). *The State of Food and Agriculture 2023: Revealing the True Cost of Food*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/publications/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/en>
- FAO. (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2023). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023*. Rome: FAO. <https://doi.org/10.4060/cc8166en>
- Irawan, B. (2005). Konversi Lahan Sawah: Potensi Dampak, Pola Pemanfaatannya, dan Faktor Determinan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 23(1), 1–18. <https://doi.org/10.21082/fae.v23n1.2005.1-18>
- Kementerian Pertanian RI. (2023). *Analisis PDB Sektor Pertanian Tahun 2023*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. [https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Analisis\\_PDB\\_Sektor\\_Pertanian\\_2023.pdf](https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Analisis_PDB_Sektor_Pertanian_2023.pdf)
- Lewis, W. A. (1954). *Economic Development with Unlimited Supplies of Labour*. *The Manchester School*, 22(2), 139–191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1954.tb00021.x>
- McKinsey & Company. (2020). *Agriculture's Connected Future: How Technology Can Yield New Growth*. McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agricultures-connected-future-how-technology-can-lead-new-growth>
- Presiden Republik Indonesia. (2026). Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2026 tentang Pengendalian Alih Fungsi Lahan Sawah. Pemerintah Republik Indonesia.
- Saptana, dkk. (2020). Kerentanan Produksi Pangan akibat Perubahan Iklim di Wilayah Sentra Pertanian Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*. <https://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jae> (perlu diverifikasi manual)
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic Development* (13th ed.). Hoboken: Pearson Education. ISBN: 9781292291154. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/Todaro-Economic-Development-13th-Edition/P200000005609>
- World Bank. (2019). *Future of Food: Harnessing Digital Technologies to Improve Food System Outcomes*. Washington D.C.: World Bank Group. <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/publication/future-of-food-harnessing-digital-technologies-to-improve-food-system-outcomes>