



## Strategi Adaptasi Berkelanjutan terhadap Perubahan Iklim di Sektor Pertanian Indonesia

Nirwana Langi<sup>1\*</sup>, Sri Ayu Lestari<sup>1</sup>, Islamul Hadi<sup>2</sup>, Evy Aryanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Fakultas Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

<sup>2</sup> Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1790>

### Article Info:

Received : 10 Maret 2026  
Revised : 17 Maret 2026  
Accepted : 15 April 2026  
Published : 21 April 2026

### Correspondence:

Nirwana Langi

Phone: +62 821-8449-4516

**Abstract:** Climate change has become one of the major challenges in the development of the agricultural sector in Indonesia, as it directly affects productivity, production stability, and farmers' welfare. The increasing frequency of extreme events such as droughts, floods, and shifting rainfall patterns has led to higher risks of crop failure and ecosystem degradation. Therefore, sustainable adaptation strategies are required to enhance the resilience of the agricultural sector while supporting long-term development. This article aims to analyze various sustainable adaptation strategies in Indonesia's agricultural sector, including community-based approaches, the application of climate-smart agriculture technologies, income diversification, as well as financial and policy support. Furthermore, this study links these strategies to the achievement of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs), particularly in areas such as food security, poverty alleviation, climate action, ecosystem protection, and global partnerships. The findings indicate that the integration of comprehensive and collaborative adaptation strategies can improve farmers' resilience to climate change, strengthen national food security, and significantly contribute to the overall achievement of the SDGs. Therefore, synergy among the government, private sector, and communities is essential to establish a resilient and sustainable agricultural system in Indonesia.

**Keywords:** Climate Change; Sustainable Adaptation; Indonesian Agriculture; Food Security; SDGs; Climate Smart Agriculture.

**Citation:** Langi, N., Lestari, S. A., Hadi, I., & Aryanti, E. (2026). Strategi Adaptasi Berkelanjutan terhadap Perubahan Iklim di Sektor Pertanian Indonesia. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 963-967. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1790>

### Pendahuluan

Perubahan iklim merupakan isu global yang semakin mendesak dan memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pertanian (Wibisono, 2024). Sektor pertanian di Indonesia memiliki peran strategis sebagai penyedia pangan, sumber mata pencaharian, serta penopang perekonomian nasional (Nugroho et al., 2023). Namun, sektor ini sangat rentan terhadap perubahan iklim yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi kejadian ekstrem seperti kekeringan, banjir, dan perubahan pola curah hujan yang tidak menentu (Anggreni et al., 2025). Kondisi tersebut berpotensi menurunkan produktivitas

pertanian dan mengganggu stabilitas pasokan pangan nasional (IPCC, 2022; FAO, 2021).

Dampak perubahan iklim tidak hanya terbatas pada aspek produksi, tetapi juga berkontribusi terhadap degradasi lingkungan seperti erosi tanah, penurunan kualitas air, serta hilangnya keanekaragaman hayati (Raharjo et al., 2025). Selain itu, petani kecil menjadi kelompok yang paling rentan karena keterbatasan akses terhadap modal, teknologi, dan informasi. Kerentanan ini meningkatkan risiko kerugian ekonomi dan memperbesar kesenjangan kesejahteraan di sektor pertanian (World Bank, 2020; BMKG, 2023). Tantangan tersebut dapat diatasi dengan strategi adaptasi yang

tidak hanya bersifat jangka pendek, tetapi juga berkelanjutan dan terintegrasi (Safitri et al., 2025; Sjafruddin et al., 2024). Strategi adaptasi berkelanjutan mencakup penguatan kapasitas petani, penerapan teknologi pertanian iklim-cerdas (*climate-smart agriculture*), serta pengelolaan sumber daya alam yang efisien dan ramah lingkungan.

Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan ketahanan sistem pertanian terhadap tekanan iklim sekaligus menjaga keberlanjutan produksi (FAO, 2021; Lipper et al., 2014). Selain itu, diversifikasi sumber pendapatan dan dukungan kebijakan serta pembiayaan yang inklusif menjadi faktor penting dalam memperkuat ketahanan ekonomi petani. Diversifikasi melalui integrasi usaha pertanian, peternakan, dan pengolahan hasil dapat mengurangi ketergantungan pada satu komoditas dan meningkatkan stabilitas pendapatan rumah tangga petani (Ellis, 2000; Kementerian Pertanian RI, 2022).

Upaya adaptasi di sektor pertanian perlu dikaitkan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) yang terdiri dari 17 tujuan global. Sektor pertanian memiliki kontribusi penting dalam mendukung pencapaian berbagai tujuan tersebut, seperti pengentasan kemiskinan (SDG 1), tanpa kelaparan (SDG 2), pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi (SDG 8), aksi terhadap perubahan iklim (SDG 13), serta perlindungan ekosistem darat (SDG 15). Integrasi ini memastikan bahwa strategi adaptasi tidak hanya berfokus pada aspek ekonomi, tetapi juga sosial dan lingkungan secara seimbang (United Nations, 2015; Sachs et al., 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji strategi adaptasi berkelanjutan terhadap perubahan iklim di sektor pertanian Indonesia serta mengaitkannya dengan pencapaian 17 SDGs. Diharapkan kajian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kebijakan dan implementasi program yang lebih efektif dan berkelanjutan dalam menghadapi tantangan perubahan iklim di masa depan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis strategi adaptasi berkelanjutan terhadap perubahan iklim di sektor pertanian Indonesia melalui pendekatan berbasis komunitas, penerapan *climate-smart agriculture*, diversifikasi ekonomi petani, serta dukungan kebijakan dan pembiayaan, sekaligus mengkaji kontribusinya terhadap peningkatan ketahanan pangan dan pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

## Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (*literature review*) untuk menganalisis strategi adaptasi

berkelanjutan terhadap perubahan iklim di sektor pertanian Indonesia serta keterkaitannya dengan 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman komprehensif terhadap konsep, kebijakan, dan praktik adaptasi yang telah dikembangkan baik di tingkat nasional maupun global (Creswell, 2014). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai literatur ilmiah, seperti jurnal internasional bereputasi, laporan lembaga internasional (IPCC, FAO, World Bank), dokumen kebijakan pemerintah, serta publikasi resmi terkait perubahan iklim dan sektor pertanian. Pemilihan sumber dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan relevansi, kredibilitas, dan kebaruan informasi (Tranfield et al., 2003).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui proses identifikasi, seleksi, dan pengelompokan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian, yaitu perubahan iklim, adaptasi pertanian, pertanian iklim-cerdas, serta implementasi SDGs. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif dengan cara membandingkan, mensintesis, dan menginterpretasikan berbagai temuan dari sumber literatur yang telah dikumpulkan (Miles et al., 2014). Untuk meningkatkan validitas hasil penelitian, dilakukan triangulasi sumber dengan membandingkan informasi dari berbagai referensi yang berbeda. Selain itu, analisis juga dilakukan secara sistematis dengan mengaitkan setiap strategi adaptasi dengan indikator dan tujuan dalam SDGs guna memperoleh gambaran yang lebih terintegrasi dan komprehensif (Yin, 2018). Melalui metode ini, diharapkan penelitian dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai strategi adaptasi berkelanjutan di sektor pertanian serta kontribusinya terhadap pencapaian pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

## Hasil dan Diskusi

Pembahasan mengenai strategi adaptasi berkelanjutan terhadap perubahan iklim di sektor pertanian Indonesia menunjukkan bahwa permasalahan yang dihadapi bersifat kompleks dan multidimensi. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih mendalam dan terintegrasi untuk memahami hubungan antara dampak perubahan iklim, kapasitas adaptasi petani, serta kontribusinya terhadap pencapaian 17 Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Berikut merupakan pembahasan secara lebih panjang dan detail:

### Permasalahan Pertanian di Indonesia

Sektor pertanian Indonesia saat ini menghadapi tekanan besar akibat perubahan iklim yang mengubah karakteristik dasar sistem produksi pangan. Pola musim

yang sebelumnya relatif stabil kini menjadi semakin sulit diprediksi sehingga menyebabkan ketidaksesuaian antara kalender tanam tradisional dengan kondisi iklim aktual. Peningkatan suhu global juga memengaruhi proses fisiologis tanaman seperti fotosintesis dan respirasi, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan produktivitas pertanian. Selain itu, perubahan iklim turut mempercepat penyebaran organisme pengganggu tanaman (OPT) yang meningkatkan ketergantungan terhadap pestisida serta biaya produksi petani.

Dampak tersebut tidak hanya terjadi pada tingkat produksi, tetapi juga menjalar hingga ke rantai pasok pangan. Gangguan produksi dapat menyebabkan fluktuasi harga dan menurunkan aksesibilitas pangan masyarakat. Dengan demikian, perubahan iklim menjadi ancaman serius terhadap ketahanan pangan nasional dan stabilitas ekonomi secara makro (IPCC, 2022).

Permasalahan lain yang tidak kalah penting adalah ketimpangan kapasitas adaptasi antar pelaku sektor pertanian. Petani kecil dan subsisten memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan petani skala besar karena keterbatasan akses terhadap lahan, modal, teknologi, dan informasi. Tingkat pendidikan yang relatif rendah juga menghambat kemampuan mereka dalam mengadopsi inovasi pertanian modern. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan infrastruktur pedesaan, lemahnya sistem distribusi, serta minimnya kebijakan yang berpihak pada petani kecil (World Bank, 2020). Oleh karena itu, perubahan iklim tidak hanya menjadi persoalan lingkungan, tetapi juga memperburuk ketimpangan sosial-ekonomi di sektor pertanian.

### Tantangan Adaptasi Pertanian terhadap Perubahan Iklim

Upaya adaptasi pertanian di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang bersifat multidimensi. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan kapasitas kelembagaan di tingkat lokal. Kelompok tani dan koperasi belum sepenuhnya mampu menjadi wadah penguatan kapasitas petani, terutama dalam hal akses informasi iklim, teknologi, dan pembiayaan.

Selain itu, transformasi teknologi pertanian masih belum merata. Walaupun konsep *climate-smart agriculture* (CSA) menawarkan solusi melalui peningkatan produktivitas, ketahanan iklim, dan pengurangan emisi, implementasinya masih menghadapi hambatan seperti biaya investasi awal yang tinggi, keterbatasan akses pembiayaan, serta rendahnya literasi teknologi di kalangan petani (Lipper *et al.*, 2014). Digitalisasi pertanian melalui penggunaan sensor, drone, dan sistem informasi berbasis satelit sebenarnya

memiliki potensi besar, namun adopsinya masih terbatas pada wilayah tertentu.

Tantangan lainnya adalah tingginya ketergantungan petani pada satu komoditas utama. Ketergantungan ini membuat petani sangat rentan terhadap fluktuasi produksi dan harga akibat perubahan iklim. Selain itu, pengembangan agroindustri pedesaan yang dapat meningkatkan nilai tambah produk pertanian masih belum optimal. Padahal, diversifikasi ekonomi menjadi kunci penting dalam meningkatkan ketahanan ekonomi rumah tangga petani (Ellis, 2000).

Sudut pandang dari sisi kebijakan, tantangan utama terletak pada keterbatasan dukungan regulasi dan pembiayaan berkelanjutan. Akses terhadap kredit mikro, dana iklim, maupun skema pembiayaan hijau masih belum merata. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan lembaga internasional juga masih perlu diperkuat agar pendanaan adaptasi dapat berjalan secara berkelanjutan (Sachs *et al.*, 2019).

### Strategi Adaptasi Pertanian yang Direkomendasikan

Menghadapi kompleksitas permasalahan dan tantangan tersebut, diperlukan strategi adaptasi pertanian yang terintegrasi dan berkelanjutan. Pendekatan berbasis komunitas (*community-based adaptation*) menjadi salah satu strategi utama karena menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam merancang solusi sesuai kondisi lokal. Melalui penguatan kelompok tani dan koperasi, petani dapat meningkatkan akses terhadap informasi, teknologi, dan pembiayaan, sekaligus mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan inovasi modern (FAO, 2021).

Penerapan *climate-smart agriculture* (CSA) perlu diperluas melalui penggunaan varietas tahan iklim, sistem irigasi efisien, serta praktik konservasi tanah dan air. Transformasi digital pertanian juga harus didorong agar petani dapat memanfaatkan data cuaca, sistem pemantauan lahan, dan teknologi pengambilan keputusan berbasis data.

Strategi diversifikasi ekonomi menjadi langkah penting dalam mengurangi risiko jangka panjang. Pengembangan hortikultura, peternakan, perikanan, serta agroindustri pedesaan dapat meningkatkan nilai tambah dan membuka peluang kerja baru. Digitalisasi pemasaran juga memungkinkan petani menjangkau pasar yang lebih luas sehingga meningkatkan daya saing produk lokal.

Keberhasilan strategi adaptasi sangat bergantung pada dukungan kebijakan publik dan pembiayaan berkelanjutan. Pemerintah perlu memperkuat perlindungan lahan pertanian, memberikan insentif bagi praktik ramah lingkungan, serta memperluas akses pembiayaan hijau. Integrasi strategi adaptasi dengan agenda 17 SDGs juga menjadi langkah penting karena

sektor pertanian berkontribusi langsung terhadap SDG 1, SDG 2, SDG 8, SDG 13, dan SDG 15, serta secara tidak langsung mendukung berbagai tujuan pembangunan lainnya (United Nations, 2015).

Secara keseluruhan, strategi adaptasi pertanian Indonesia harus dilaksanakan secara sistemik melalui sinergi antara inovasi teknologi, penguatan kelembagaan, diversifikasi ekonomi, dan dukungan kebijakan yang komprehensif. Penyusunan peta jalan adaptasi pertanian yang terintegrasi dengan SDGs menjadi langkah strategis untuk memastikan sektor pertanian Indonesia semakin tangguh menghadapi perubahan iklim di masa depan.

## Kesimpulan

Hasil menunjukkan bahwa perubahan iklim meningkatkan kerentanan produksi, sosial-ekonomi, dan lingkungan sehingga diperlukan strategi adaptasi yang terintegrasi melalui pendekatan berbasis komunitas, penerapan climate-smart agriculture, diversifikasi ekonomi petani, serta dukungan kebijakan dan pembiayaan yang inklusif. Integrasi strategi tersebut terbukti mampu memperkuat ketahanan petani, menjaga keberlanjutan lingkungan, meningkatkan ketahanan pangan, dan mendukung kontribusi sektor pertanian terhadap pencapaian SDGs, sehingga sinergi lintas sektor menjadi kunci dalam mewujudkan sistem pertanian Indonesia yang tangguh dan berkelanjutan.

## Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung riset ini.

## Referensi

- Anggreni, A., Ardhita, U., Sulistianingsih, N., & Rahman, A. (2025). Penanganan Missing Data Hujan Kabupaten Sumbawa. *Bakti Sekawan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 39–44. <https://doi.org/10.35746/bakwan.v5i1.749>
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (2023). *Laporan Perubahan Iklim Indonesia*. Jakarta.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Ellis, F. (2000). *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford University Press.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2021). *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Rome: FAO.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge University Press.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2022). *Strategi Adaptasi Perubahan Iklim di Sektor Pertanian*. Jakarta.
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M., et al. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature Climate Change*, 4(12), 1068–1072.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- Nugroho, N. C., Andarwati, S., & Wati, R. I. (2023). Praktik Petani dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Studi Petani di Sentra Pertanian Selopamiro Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta). *JURNAL TRITON*, 14(2), 529–542. <https://doi.org/10.47687/jt.v14i2.502>
- Raharjo, E., Septiana, R., Jatmiko, G., & Adani, M. I. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Desa Margasari Lampung Timur Dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim: Pendekatan Sosial Humaniora Berfokus Pada Kesadaran Dan Ketahanan Kebencanaan. *Abdi: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 7(2), 443–451. <https://doi.org/10.24036/abdi.v7i2.1182>
- Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., & Fuller, G. (2019). *Sustainable Development Report*. Bertelsmann Stiftung and SDSN.
- Safitri, K. I., Syamsuadi, A., Anjani, B. P., & Rambe, W. (2025). FORMULASI KEBIJAKAN LINGKUNGAN DALAM KERANGKA PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN: STUDI KASUS PROGRAM RIAU HIJAU. *JDP (JURNAL DINAMIKA PEMERINTAHAN)*, 8(01), 238–263. <https://doi.org/10.36341/jdp.v8i01.5598>
- Sjafruddin, R., Ardi, M., & Arsyad, M. (2024). Potensi Pengolahan Air Limbah Industri Tahu sebagai Langkah Mendukung Industri Berkelanjutan. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(1), 35. <https://doi.org/10.35580/sainsmat131589762024>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence - informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222.
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Wibisono, R. B. (2024). KEADILAN IKLIM DAN HAM DI INDONESIA: MEWUJUDKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN MELALUI PERLINDUNGAN LINGKUNGAN. *Jurnal Politik Pemerintahan Dharma Praja*, 966

17(2), 95-125.

<https://doi.org/10.33701/jppdp.v17i2.5017>

World Bank. (2020). *Climate Risk and Adaptation in Agriculture*. Washington, DC: World Bank.