

Pengembangan Sistem Pertanian Dalam Sektor Beras Untuk Menciptakan  
Keberlanjutan Pangan

<sup>1</sup>Kalista Fauzia Hanum, <sup>2</sup>Gus Rajan, <sup>3</sup>Jihan Nur Fadila, <sup>4</sup>Sethela Adhelia Revana,  
<sup>5</sup>Muhamad Rafi Rizqulloh Tisyafianto, <sup>6</sup>Deris Desmawan

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Ilmu Ekonomi Pembangunan, Universitas Sultan AgengTirtayasa

Email : <sup>1</sup>[5553240041@untirta.ac.id](mailto:5553240041@untirta.ac.id), <sup>2</sup>[5553240047@untirta.ac.id](mailto:5553240047@untirta.ac.id),  
<sup>3</sup>[5553240051@untirta.ac.id](mailto:5553240051@untirta.ac.id), <sup>4</sup>[5553240058@untirta.ac.id](mailto:5553240058@untirta.ac.id), <sup>5</sup>[5553240060@untirta.ac.id](mailto:5553240060@untirta.ac.id),  
<sup>6</sup>[derisdesmawan@untirta.ac.id](mailto:derisdesmawan@untirta.ac.id)

Corresponding Mail Author : [5553240041@untirta.ac.id](mailto:5553240041@untirta.ac.id)

---

**Abstract :** In achieving national food security, the agricultural sector, particularly rice, plays a strategic role. However, there are several challenges in ensuring food security, such as climate change, land degradation, land conversion, and dependence on traditional farming methods. This study focuses on the development of a sustainable rice farming system with an emphasis on adopting modern technology, diversifying superior rice varieties, and strengthening policies and cross-sector collaboration. The research uses a descriptive qualitative approach through literature analysis. The results indicate that food sustainability can be achieved through improved production efficiency, better resource management, and enhancing technology accessibility for smallholder farmers. Recommendations include the implementation of holistic policies to support a sustainable rice farming system.

**Keywords:** Food Security, Rice, Farming System, Sustainability, Technology.

---

## I. Pendahuluan

Indonesia, yang dicirikan sebagai negara agraria, sangat bergantung pada sektor pertanian, yang berfungsi sebagai tulang punggung dan penentu penting ketahanan pangan. Beras, yang diakui sebagai sumber makanan utama bagi sebagian besar penduduk, menempati peran penting dalam mendorong stabilitas sosial dan ekonomi. Namun demikian, peningkatan permintaan pangan, didorong oleh pertumbuhan penduduk, pergeseran pola konsumsi, dan konsekuensi perubahan iklim yang menjadikan tantangan berat dalam mencapai keberlanjutan dalam sektor budidaya padi.

Pengembangan sistem pertanian beras tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produksi, tetapi juga untuk menciptakan keberlanjutan dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan di masa depan. Keberlanjutan pangan yang dimaksud mencakup keberlanjutan dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dengan adanya perkembangan teknologi pertanian yang lebih efisien, penggunaan sumber daya alam yang bijaksana, serta penerapan metode pertanian ramah lingkungan, sektor pertanian beras dapat lebih produktif dan lebih tahan terhadap perubahan iklim dan tantangan lainnya.

Pentingnya pengembangan sistem pertanian beras tidak hanya terkait dengan peningkatan produksi, tetapi juga mencakup keberlanjutan dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan petani. Dalam hal ini, pemanfaatan teknologi pertanian modern, sistem pertanian terintegrasi, serta pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan menjadi faktor penentu dalam menciptakan ketahanan pangan yang lebih baik. Oleh karena itu, pengembangan sistem pertanian beras menjadi langkah strategis untuk menghadapi tantangan global dan memastikan kebutuhan pangan dapat terpenuhi dengan cara yang berkelanjutan.

Menurut laporan (Burey et al., 2021) Indonesia menyaksikan penurunan tahunan produktivitas lahan sebesar 1,2% yang disebabkan oleh degradasi tanah dan variasi iklim yang ekstrem. Selain itu, praktisi pertanian sering menghadapi hambatan dalam mengakses teknologi modern yang diperlukan dan sumber daya keuangan yang penting untuk meningkatkan hasil panen. Mengingat konteks ini, strategi holistik sangat penting untuk menumbuhkan kerangka kerja pertanian yang lebih berkelanjutan.

Penelitian ini berkonsentrasi pada strategi untuk kemajuan pertanian padi yang bertujuan untuk membangun keberlanjutan pangan di Indonesia..

## **II. Landasan Teori**

### **Konsep Ketahanan Pangan dan Keberlanjutan**

Seperti yang digambarkan oleh Organisasi Pangan dan Pertanian, konsep ketahanan pangan mencakup dimensi ketersediaan, aksesibilitas, dan stabilitas rantai pasokan pangan berkelanjutan. Gagasan keberlanjutan pangan mengharuskan pembentukan sistem produksi yang memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa membahayakan ketersediaan sumber daya untuk generasi berikutnya.

### **Hambatan dalam Budidaya Padi di Indonesia**

Dalam beberapa tahun terakhir, sektor pertanian Indonesia menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sekitar 80% petani Indonesia masih menggunakan cara bertani tradisional, namun cara bertani ini kurang memakan waktu dan efisien. Padahal, di era modern ini, berbagai teknologi baru hadir untuk membantu petani meningkatkan hasil panen dengan lebih ramah lingkungan dan produktif.

Salah satu penelitian menyatakan adopsi teknologi rendah sebagai permasalahan utama yang menghambat perkembangan sektor pertanian Indonesia. Teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan hasil pertanian, seperti sistem irigasi modern dan varietas tanaman tahan hama, tidak diterapkan oleh sebagian besar petani. Tantangan adopsi teknologi pertanian, dalam keterlambatan adopsi teknologi pertanian disebabkan oleh beberapa faktor yang saling berkaitan. Beberapa di antaranya yaitu kurangnya pengetahuan dan pendidikan, biaya investasi yang tinggi, keterbatasan infrastruktur, serta kepercayaan petani terhadap metode tradisional. Meskipun teknologi dapat meningkatkan hasil dalam jangka panjang, banyak petani yang enggan berinvestasi karena keterbatasan ekonomi dan ketergantungan pada tradisi.

### III. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi deskriptif kualitatif melalui akuisisi data sekunder yang bersumber dari jurnal akademik, artikel, dan publikasi yang diterbitkan oleh penerbit nasional maupun internasional. Data tersebut dianalisis secara sistematis untuk memastikan tantangan utama dan strategi yang digunakan untuk kemajuan sektor pertanian padi di Indonesia.

### IV. Hasil Dan Pembahasan

#### Teknologi Pertanian Modern Sebagai Solusi Utama

Teknologi pertanian modern telah menjadi faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya padi di Indonesia. Teknologi ini mencakup berbagai inovasi, seperti penggunaan benih unggul, alat dan mesin pertanian modern, serta teknologi informasi untuk memantau kondisi lahan dan tanaman secara real-time. Selain itu, teknologi pertanian modern juga mencakup penerapan metode pertanian presisi, yang memungkinkan petani untuk melakukan pengelolaan sumber daya secara lebih efisien dan berkelanjutan.

Di Kabupaten Temanggung, salah satu daerah penghasil padi utama di Jawa Tengah, adopsi teknologi pertanian modern menunjukkan dampak positif yang signifikan. Berdasarkan data terbaru, sekitar **60.027 petani** di Temanggung telah mengadopsi teknologi pertanian modern dalam praktik budidaya padinya. Mereka menggunakan berbagai alat pertanian modern, seperti traktor, mesin pemanen, serta sistem irigasi yang lebih efisien. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan hasil panen, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual yang sering kali terbatas. (BPS Temanggung; 13 Desember 2024).

Penerapan teknologi pertanian kontemporer juga sebagai salah satu sarana yang layak untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam sektor padi. Inovasi seperti precision farming digunakan untuk memberdayakan para petani dalam mengelola lahan mereka dengan keefektifan yang lebih besar melalui pemanfaatan data dari satelit dan teknologi sensor tanah. Kemajuan ini memfasilitasi perhitungan yang tepat dari kebutuhan air, pupuk, dan pestisida, sehingga meminimalkan pemborosan sumber daya penting.

Penggabungan drone pertanian untuk penerapan pestisida dan pengawasan pengembangan tanaman juga menyaksikan adopsi bertahap di berbagai daerah. Misalnya, para agraris di Jawa Barat yang menggunakan drone telah melaporkan penurunan biaya sebanyak 30% dibandingkan dengan metodologi tradisional (BPS, 2023).

Namun demikian, adopsi luas teknologi ini tetap terhambat oleh pengeluaran investasi awal yang substansif. Oleh karena itu, sangat penting bagi dukungan pemerintah, melalui subsidi atau pembiayaan kredit berbunga rendah, untuk mempromosikan adopsi teknologi ini secara ekstensif, terutama di kalangan petani kecil.

Teknologi pengelolaan air yang terakhir yang dapat digunakan adalah teknologi irigasi berselang atau mengairi lahan dan mengeringkan lahan secara periodik dalam waktu tertentu. Teknologi ini dapat menghemat air, mengurangi emisi gas metana pada lahan sawah. Cara ini mempengaruhi sifat fisik kimia tanah yang lebih menguntungkan

bagi tanaman karena menghilangkan zat bersifat racun bagi tanaman seperti asam organik

### **Diversifikasi Varietas Padi**

Diversifikasi varietas padi hasil tinggi merupakan langkah penting dalam mengatasi tantangan beragam yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dan infestasi hama. Hal pertama yang perlu dilakukan dengan menggunakan varietas padi rendah emisi. Padi yang ditanam di sawah dikenal sebagai sumber emisi gas metana yaitu antara 20-100 Tg CH<sub>4</sub>/tahun. Perbedaan Fisiologi dan morfologi varietas padi menentukan emisi gas metana yang bergantung pada jumlah anakan biomassa, pola perakaran dan aktivitas metabolisme. Varietas padi yang rendah emisi adalah IR 64. Namun saat ini petani mulai beralih ke varietas ciherang, hal itu dikarenakan varietas Ciherang lebih tahan terhadap penyakit dan hama, varietas ciherang juga lebih rendah emisi gas metana (Munir. 2019).

Selain itu, budidaya varietas padi asli dapat secara signifikan meningkatkan keragaman genetik sekaligus mengurangi ketergantungan pada impor benih. Misalnya, praktisi pertanian di Sulawesi Selatan telah memprakarsai pengembangan varietas asli yang memanfaatkan teknologi CRISPR untuk meningkatkan ketahanan terhadap penyakit busuk daun. Ini menggarisbawahi gagasan bahwa meningkatkan upaya penelitian dan membina kolaborasi dengan lembaga penelitian akademis dapat berfungsi sebagai strategi penting dalam mempromosikan keberlanjutan pertanian.

### **Peran Kebijakan dan Kolaborasi Lintas Sektor**

Mencapai keberlanjutan pangan di sektor beras memerlukan dukungan kebijakan yang komprehensif dan kerja sama antar sektor. Pemerintah Indonesia telah memelopori berbagai inisiatif unggulan, seperti Kartu Pertanian dan subsidi pupuk. Namun, program-program ini memerlukan peningkatan keefektifan yang lebih besar.

Tantangan utama terletak pada perbedaan alokasi bantuan ditambah dengan pengawasan yang tidak memadai. Data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian 2023, menunjukkan bahwa hanya sekitar 65% petani yang menerima subsidi pupuk yang dimaksudkan. Dalam konteks ini, penerapan digitalisasi pada sistem penyaluran bantuan dapat berfungsi sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan transparansi dan presisi.

Selain itu yang menjadi tantangan lainnya adalah Konversi lahan-lahan pertanian menjadi villa-villa, perhotelan, pemukiman, industri, pariwisata banyak terjadi di daerah pegunungan. Hal ini mengakibatkan area resapan air di wilayah ini menjadi sangat kurang, sehingga laju aliran permukaan menjadi semakin tinggi dan akhirnya erosi semakin tinggi dan bahkan dapat mengakibatkan longsor.

Lahan yang telah yang dikonversi ke non pertanian umumnya merupakan lahan kering yang potensial untuk usaha pertanian, misalnya terletak pada topografi yang relatif datar atau merupakan lahan pertanian yang subur. Konversi lahan pertanian ke non pertanian merupakan bentuk degradasi yang bersifat irreversible, artinya kecil kemungkinan untuk difungsikan kembali sebagai lahan pertanian. Alih fungsi lahan kering pertanian ke non pertanian seluas 9.152 ha per tahun.

Teknologi konservasi tanah dan air yang diterapkan harus sesuai dengan tipe agroekosistem setempat dimana teknologi tersebut akan diimplementasikan. Dalam mendorong percepatan penerapannya oleh pengguna diperlukan kebijakan pemerintah dalam legalisasi konservasi tanah dan air. Implementasi teknologi konservasi harus dilaksanakan mulai dari daerah bagian hulu sampai ke hilir oleh seluruh lapisan masyarakat. (Las, 2012). Karena dengan adanya Kebijakan publik dalam aspek pengelolaan sumberdaya alam akan memiliki kekuatan untuk mengendalikan perilaku masyarakat (publik) apabila dikukuhkan oleh sistem legal (hukum) yang memadai.

### **Pengelolaan Sumber Daya dan Pemanfaatan Lahan Marjinal**

Lahan pertanian di Indonesia mengalami penurunan berkelanjutan yang disebabkan oleh urbanisasi dan redistribusi lahan. Dalam mengatasi tantangan ini, pemanfaatan lahan marjinal muncul sebagai alternatif yang layak. Dengan menggunakan metodologi agroforestri, lahan marjinal dapat ditingkatkan secara efektif melalui budidaya padi bersama dengan tanaman lain, seperti kelapa atau kacang-kacangan.

Penelitian yang dilakukan di Nusa Tenggara Barat menunjukkan bahwa pendekatan ini berpotensi meningkatkan pendapatan petani sebanyak 25%, sekaligus meningkatkan kesuburan tanah melalui metodologi rotasi tanaman. Selain itu, inisiatif rehabilitasi lahan, termasuk pembentukan kembali tanaman penutup tanah di lahan yang terdegradasi, secara signifikan berkontribusi pada keberlanjutan ekosistem.

Pengelolaan sumber daya air merupakan masalah kritis lainnya. Sistem irigasi tradisional, ditandai dengan inefisiensi air, telah digantikan oleh teknik irigasi tetes dan pemanenan air hujan. Daerah-daerah seperti Yogyakarta, di mana teknologi ini telah diadopsi, melaporkan efisiensi penggunaan air mencapai 40% bersamaan dengan peningkatan yang signifikan dalam hasil panen.

### **Meningkatkan Kesejahteraan Produsen Pertanian dan Mitigasi Disparitas**

Keberlanjutan sistem pangan tidak hanya bergantung pada produktivitas pertanian tetapi juga pada kesejahteraan petani, yang memainkan peran penting dalam sistem produksi. Meskipun demikian, petani sering menghadapi kesenjangan pendapatan karena harga biji-bijian yang relatif rendah jika dibandingkan dengan harga pasar beras.

Optimalisasi sistem penerimaan gudang yang memungkinkan petani menyimpan hasil panen mereka sampai stabilisasi harga terjadi sangat penting. Selanjutnya, inisiatif pengadaan produk pertanian pemerintah melalui Badan Urusan Logistik (Bulog) harus diperkuat untuk menjamin harga yang adil bagi petani.

Partisipasi koperasi petani dalam rantai pasokan telah muncul sebagai taktik yang signifikan untuk mengurangi pengaruh perantara. Misalnya, sebuah koperasi di Klaten, Jawa Tengah, berhasil meningkatkan pendapatan petani sebanyak 20% melalui inisiatif pemasaran langsung ke konsumen.

## V. Kesimpulan Dan Saran

### Kesimpulan

Pencapaian keberlanjutan pangan dalam sektor beras memerlukan integrasi kemajuan teknologi modern, skema peraturan, dan pengelolaan sumber daya yang mahir. Namun demikian, hambatan seperti aksesibilitas teknologi dan sumber daya keuangan terus menuntut tinjauan tersendiri.

### Saran

1. Penting bahwa pemerintah harus meningkatkan komitmen keuangannya terhadap penelitian dan pengembangan teknologi pertanian inovatif.
2. Sangat penting untuk menerapkan inisiatif pendidikan yang ditujukan untuk petani untuk memfasilitasi integrasi cepat dari teknologi yang muncul.
3. Ada kebutuhan kritis untuk memperkuat upaya kolaboratif di seluruh sektor pemerintah, swasta, dan non-pemerintah untuk membangun ekosistem pertanian yang komprehensif dan inklusif.

## VI. Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Pertanian Indonesia.
- BPS TEMANGGUNG(2024) <https://temanggungkab.bps.go.id/id/infographic?id=269>
- Burey, P. P., Panchal, S. K., & Helwig, A. (2021). Sustainable food systems. *Food Engineering Innovations Across the Food Supply Chain*, 15–46. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821292-9.00015-7>
- Las, I. (2012). Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Repository.Pertanian.Go.Id*, 590. [http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/15759%0Ahttp://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/15759/Buku-Bunga-Rampai-2018\\_mewujudkan\\_pertanian\\_berkelanjutan.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/15759%0Ahttp://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/123456789/15759/Buku-Bunga-Rampai-2018_mewujudkan_pertanian_berkelanjutan.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sudaryanto, T., Inounu, I., Las, I., Karmawati, E., Bahri, S., Husin, B. A., & Rusastra, I. W. (2018). Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan: Agenda Inovasi Teknologi dan Kebijakan. *Mewujudkan Pertan. Berkelanjutan Agenda Inov. Teknol. dan Kebijakan*, 1-590.