



PERAN TEKNOLOGI BUDIDAYA MODERN DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (ORYZA SATIVA L.)

Feberkat Abdi Mosinema Waruwu¹⁾, Diverman Gulo²⁾, Yoel Melsaro Larosa³⁾,
Putra Hidayat Telaumbanua⁴⁾

- ¹⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: feberwaruwu1234@gmail.com
- ²⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: divermangl04@gmail.com
- ³⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: yoel.melsaro@gmail.com
- ⁴⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: putrahidayatelaumbanua@unias.ac.id

Abstract

Rice (*Oryza sativa* L.) is a primary food commodity vital to achieving national food security in Indonesia. However, challenges to increasing rice productivity, such as land degradation, climate change, and limited human resources, pose significant obstacles. The application of modern cultivation technologies is a strategic solution to address these challenges. Innovations such as new superior varieties (VUB), precision irrigation, agricultural mechanization, the *jajar legowo* (sequence planting system), and digital-based technologies such as the Internet of Things (IoT) and drones have been proven to increase rice production efficiency and yields. System of Rice Intensification (SRI) technology, for example, has shown yield increases of up to 20–50% compared to conventional methods. Furthermore, mechanized harvesting and planting can reduce labor costs and accelerate production times. This study uses a literature review approach to identify the role and impact of modern cultivation technologies on rice productivity in Indonesia. The results indicate that synergy between technology, training, and policy support is essential for widespread and sustainable technology adoption. Thus, the use of modern cultivation technologies has significant potential to support food self-sufficiency and improve farmer welfare.

Keywords: Rice Cultivation Technology, Crop Productivity, Agricultural Innovation, Modern Irrigation, Precision Agriculture.

Abstrak

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama yang sangat vital dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional di Indonesia. Namun, tantangan dalam peningkatan produktivitas padi seperti degradasi lahan, perubahan iklim, dan keterbatasan sumber daya manusia menjadi kendala yang signifikan. Penerapan teknologi budidaya modern menjadi solusi strategis dalam menghadapi tantangan tersebut. Inovasi seperti varietas unggul baru (VUB), irigasi presisi, mekanisasi pertanian, sistem tanam *jajar legowo*, hingga teknologi berbasis digital seperti Internet of Things (IoT) dan drone terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan hasil produksi padi. Teknologi System of Rice Intensification (SRI) misalnya, telah menunjukkan peningkatan hasil panen hingga 20–50% dibandingkan metode konvensional. Selain itu, mekanisasi panen dan tanam mampu menurunkan biaya tenaga kerja dan mempercepat waktu produksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian literatur untuk mengidentifikasi peran dan dampak teknologi budidaya modern terhadap produktivitas tanaman padi di Indonesia. Hasil kajian menunjukkan bahwa sinergi antara teknologi, pelatihan, dan dukungan kebijakan sangat diperlukan agar adopsi teknologi semakin meluas dan berkelanjutan. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi budidaya modern berpotensi besar dalam mendukung kemandirian pangan dan meningkatkan kesejahteraan petani.

Kata Kunci: Teknologi Budidaya Padi, Produktivitas Tanaman, Inovasi Pertanian, Irigasi Modern, Pertanian Presisi.



PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama yang menjadi sumber karbohidrat bagi lebih dari 95% penduduk Indonesia (Badan Pangan Nasional, 2023). Sebagai komoditas strategis, padi tidak hanya memiliki nilai ekonomi tinggi bagi petani, tetapi juga memegang peranan penting dalam mewujudkan ketahanan dan kedaulatan pangan nasional. Namun demikian, produktivitas padi di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan serius, antara lain degradasi kualitas lahan, keterbatasan tenaga kerja pertanian, ketergantungan terhadap input kimia, serta dampak perubahan iklim global (Suryani et al., 2021; Heriawan et al., 2016).

Sebagian besar petani di Indonesia masih menerapkan metode budidaya tradisional yang kurang efisien dan belum berbasis data atau teknologi. Penggunaan pupuk dan pestisida kimia sintetis yang berlebihan juga berdampak negatif terhadap lingkungan dan keberlanjutan pertanian dalam jangka panjang (Palobo et al., 2023). Selain itu, kurangnya akses terhadap teknologi, pelatihan, dan informasi pertanian menyebabkan rendahnya tingkat adopsi inovasi di kalangan petani, khususnya di daerah pedesaan.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, pengembangan dan penerapan teknologi budidaya modern menjadi sebuah keniscayaan. Teknologi ini mencakup berbagai pendekatan inovatif seperti penggunaan varietas unggul baru (VUB), metode tanam jajar legowo, irigasi presisi, mekanisasi pertanian, hingga integrasi teknologi digital berbasis Internet of Things (IoT) dan penginderaan

jauh (drone) untuk manajemen tanaman secara real-time (Mendrofa et al., 2024; Sumarno & Susanto, 2017).

Salah satu contoh penerapan teknologi yang telah terbukti efektif adalah System of Rice Intensification (SRI), yang mampu meningkatkan hasil panen hingga 8 ton/ha dibandingkan dengan sistem konvensional (Sungkawa et al., 2020). Selain itu, mekanisasi panen dengan combine harvester mampu mengurangi kehilangan hasil dan menurunkan biaya tenaga kerja sebesar 20–30% (Pitriani et al., 2021). Penggunaan teknologi pertanian digital juga membuka peluang besar untuk pertanian presisi yang lebih efisien, berkelanjutan, dan berbasis data.

Oleh karena itu, penting untuk mengkaji lebih dalam bagaimana teknologi budidaya modern dapat mendukung peningkatan produktivitas tanaman padi di Indonesia, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan adopsi teknologi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran teknologi modern dalam sistem budidaya padi, serta merumuskan rekomendasi yang aplikatif untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan pertanian padi nasional.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka (library research) dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menggambarkan, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai penerapan teknologi budidaya modern serta dampaknya terhadap produktivitas tanaman padi berdasarkan data dan informasi dari berbagai sumber ilmiah terpercaya.



1. Sumber Data

Data dikumpulkan dari berbagai literatur sekunder seperti:

- a) Jurnal ilmiah nasional dan internasional
- b) Buku teks akademik dan laporan penelitian
- c) Publikasi institusi resmi seperti Badan Pangan Nasional, Kementerian Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Padi (BPTP), dan Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO)
- d) Prosiding seminar dan artikel ilmiah yang relevan, dengan fokus utama pada teknologi budidaya padi, produktivitas pertanian, mekanisasi, dan pertanian presisi.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pencarian literatur menggunakan kata kunci seperti: System of Rice Intensification (SRI), varietas unggul padi, irigasi presisi, mekanisasi pertanian, pertanian digital, dan efisiensi produksi padi. Pencarian dilakukan melalui database ilmiah seperti Google Scholar, Scopus, DOAJ, dan portal Garuda (garuda.kemdikbud.go.id).

3. Teknik Analisis Data

- a) Analisis dilakukan secara kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:
- b) Identifikasi berbagai jenis teknologi budidaya padi yang digunakan dalam literatur.

- c) Klasifikasi dampak dari masing-masing teknologi terhadap produktivitas, efisiensi tenaga kerja, dan keberlanjutan lingkungan.
- d) Evaluasi faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam adopsi teknologi di kalangan petani.
- e) Interpretasi hasil kajian untuk merumuskan kesimpulan dan rekomendasi yang relevan bagi pengembangan sistem budidaya padi di Indonesia.

Dengan pendekatan ini, penelitian dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai sejauh mana penerapan teknologi modern mampu meningkatkan produktivitas padi, sekaligus mengungkap tantangan yang dihadapi dalam proses adopsinya di tingkat petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Penerapan Teknologi Budidaya Modern

Studi yang dilakukan oleh Sungkawa et al. (2020) terhadap kelompok tani yang mengadopsi metode System of Rice Intensification (SRI) menunjukkan bahwa penerapan teknologi budidaya modern tergolong tinggi, dengan rata-rata skor 78,19. Teknologi yang diaplikasikan meliputi pengolahan tanah minimal, penggunaan varietas unggul, teknik tanam satu bibit per lubang, pemupukan organik, dan pengelolaan irigasi secara berselang. Aspek pengelolaan air mencatat skor tertinggi (100%), yang menegaskan bahwa sistem irigasi efisien merupakan elemen krusial dalam budidaya padi modern.

SRI terbukti mampu menghasilkan panen yang lebih tinggi (sekitar 20–50%) dibandingkan sistem tradisional,



sekaligus menurunkan penggunaan air irigasi hingga separuhnya (Suryani et al., 2021). Hal ini membuktikan bahwa optimalisasi teknologi berperan besar dalam meningkatkan produktivitas serta ketahanan sistem pertanian.

2. Dampak Mekanisasi dan Digitalisasi Pertanian

Pemanfaatan alat pertanian modern seperti transplanter, mini combine harvester, dan power thresher telah memberikan dampak nyata terhadap efisiensi produksi. Contohnya di Kabupaten Batang, penggunaan combine harvester mampu memangkas durasi panen dari tiga hari menjadi satu hari dan menurunkan biaya tenaga kerja sebesar 20–25% (Pitriani et al., 2021).

Selain itu, integrasi teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), drone, dan sensor tanah memberikan kemampuan pemantauan kondisi lahan secara real-time. Teknologi ini mendukung akurasi dalam pemberian pupuk dan deteksi dini serangan hama, serta memperkuat sistem pengambilan keputusan (decision support system) bagi petani (Mendrofa et al., 2024).

3. Pengaruh Inovasi Irigasi dan Budidaya Non-Genangan

Pengembangan teknologi irigasi seperti tetes, mikro, serta metode Alternate Wetting and Drying (AWD) telah berhasil meningkatkan efisiensi pemakaian air dalam budidaya padi. Berdasarkan penelitian dari Universitas Brawijaya (2023), sistem non-genangan dapat menghemat hingga 40% air sekaligus menekan emisi gas rumah kaca dari lahan sawah. Inovasi ini sangat bermanfaat untuk

wilayah yang mengalami keterbatasan sumber air akibat perubahan iklim.

4. Faktor Pendukung dan Penghambat Adopsi Teknologi

Keberhasilan penerapan teknologi budidaya padi dipengaruhi oleh beberapa faktor. Dukungan pelatihan, penyuluhan aktif, ketersediaan alat mesin pertanian, dan kebijakan pemerintah merupakan faktor pendorong. Sebaliknya, rendahnya tingkat pendidikan petani, keterbatasan modal, minimnya infrastruktur, serta resistensi terhadap perubahan metode menjadi penghambat utama (Heriawan et al., 2016).

Program-program seperti Kartu Tani, bantuan alat mesin pertanian (alsintan), dan penyuluhan berbasis digital dinilai cukup efektif. Namun demikian, perluasan cakupan program ke daerah terpencil menjadi kunci keberhasilan distribusi teknologi secara merata (Badan Pangan Nasional, 2023).

KESIMPULAN

Teknologi budidaya modern memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan hasil produksi dan efisiensi usaha tani padi. Penggunaan varietas unggul, metode tanam jajar legowo, sistem irigasi hemat air seperti AWD, alat dan mesin pertanian modern, serta teknologi digital berbasis Internet of Things (IoT) dan drone, terbukti mampu meningkatkan produktivitas dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

Meskipun demikian, tidak semua petani mampu mengakses dan memanfaatkan teknologi tersebut secara



optimal karena keterbatasan pengetahuan, pelatihan, serta infrastruktur yang belum merata. Oleh karena itu, peran pemerintah, institusi pendidikan, dan sektor swasta sangat penting dalam memperluas akses, memberikan pelatihan yang tepat, serta menyediakan dukungan teknis dan kebijakan yang mendorong adopsi teknologi secara luas.

Apabila teknologi ini diterapkan secara konsisten dan adaptif sesuai dengan kondisi lokal, maka akan memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kesejahteraan petani dan ketahanan pangan nasional di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, A. (2019). *Teknologi Budidaya Padi Lestari di Lahan Sawah*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Anshori, M. F., & Baharuddin, B. (2020). Analisis Efektivitas Penggunaan Varietas Unggul Baru (VUB) dalam Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Irigasi. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 8(2), 112–119.
- Ariningsih, E. (2015). Optimalisasi pemanfaatan sumber daya genetik padi melalui valuasi ekonomi. *Repository Pertanian*.
- Assiddiq, I. F. (2021). Pemberdayaan kelompok tani dalam meningkatkan produktivitas padi di Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat (Disertasi). IPDN Jatinangor.
- Azhar, H. M., & Susilastuti, D. (2017). Dinamika pengembangan padi varietas unggul baru di Provinsi Sumatera Barat. *Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi*, 6(0), 203–214.
- Darwanto, D. H. (2016). Dampak Teknologi Budidaya Terpadu terhadap Produksi dan Pendapatan Usahatani Padi. *Jurnal Agro Ekonomi*, 34(1), 13–27.
- Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. (2023). *Teknologi budidaya padi non-genangan sebagai solusi efisiensi air*. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian UB.
- Gunawan, R., et al. (2024). Komponen teknologi budidaya mendukung peningkatan produktivitas padi di lahan kering. *Gunung Djati Conference Series*.
- Hadi, S., & Sumarni, T. (2018). Inovasi Teknologi Mekanisasi Pertanian dan Kontribusinya terhadap Produksi Padi Nasional. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan*, 5, 21–27.
- Heriawan, R., Suryana, A., Saliem, H. P., Ariani, M., Kariyasa, I. K., & Yofa, R. D. (2016). Kendala dan perspektif penerapan teknologi sistem tanam jarak legowo dan varietas unggul baru padi. Dalam *Kebijakan Swasembada Pangan Berkelanjutan: Komponen Strategis Dalam Perspektif Masyarakat Ekonomi ASEAN 2015*. IAARD Press.
- Kementerian Pertanian. (2020). *Statistik Pertanian 2020*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementan RI.
- Kusnandar, H. (2017). Peranan Sistem Informasi Pertanian dalam Meningkatkan Efisiensi Budidaya Padi. *Jurnal Informatika Pertanian*, 26(1), 33–42.



- Lestari, D. A., & Pranowo, D. (2022). Efektivitas Penggunaan Drone dalam Pengelolaan Lahan Sawah. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Pertanian*, 12(2), 85–91.
- Lestari, D. A., & Pranowo, D. (2022). Efektivitas Penggunaan Drone dalam Pengelolaan Lahan Sawah. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(3), 199–206.
- Mendrofa, M., et al. (2024). Pengaruh teknologi pertanian berbasis Internet of Things dan drone terhadap efisiensi produksi padi. *Jurnal Teknologi Pertanian Modern*.
- Nugroho, B. A., & Wibowo, P. S. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Adopsi Teknologi Pertanian Digital pada Petani Padi. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 10(1), 45–53.
- Palobo, S., et al. (2023). Pengaruh sistem pertanian ramah lingkungan terhadap produktivitas padi. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*.
- Pitriani, R., et al. (2021). Efektivitas penggunaan alat dan mesin pertanian dalam meningkatkan efisiensi panen padi. *Jurnal Inovasi Pertanian*.
- Purwantiningdyah, S., & Sriwulan, Y. (2016). Kajian adopsi inovasi teknologi budidaya padi di Kabupaten Maro Sebo Ulu. *Jurnal Agris*.
- Sumarno, & Susanto, A. N. (2017). Manajemen teknologi budidaya padi sawah: Menuju pertanian modern berkelanjutan. IAARD Press.
- Sungkawa, L. W., Rusman, Y., & Zulfikar, N. (2020). Tingkat penerapan teknologi pada usahatani padi sawah System of Rice Intensification (SRI). *Jurnal Agroinfo Galuh*.
- Suprpto, H., & Setyowati, A. (2023). Aplikasi Internet of Things (IoT) dalam Manajemen Irigasi Padi Sawah. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Pertanian*, 12(2), 85–91.
- Suryani, E., Mulyani, R., & Setiawan, B. (2021). Evaluasi teknologi pertanian berkelanjutan terhadap peningkatan produktivitas padi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 10(1), 45–53.
- Yuliani, E., & Wahyuni, R. (2022). Peran Penyuluhan Pertanian dalam Meningkatkan Adopsi Teknologi Budidaya Modern. *Jurnal Komunikasi Pembangunan Pertanian*, 20(1), 70–78.