

Agroteknologi: Menggabungkan tradisi dan inovasi dalam pertanian modern

Itsna Cahya Aziziyah

Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: itsnacahyaaziziyah@gmail.com

Kata Kunci:

Agroteknologi; inovasi; tradisi; pertanian modern; keberlanjutan.

Keywords:

Agrotechnology; innovation; tradition; modern agriculture; sustainability.

ABSTRAK

Pertanian modern menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, degradasi lahan, dan pertumbuhan penduduk. Teknologi pertanian yang memadukan tradisi dan inovasi menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian. Artikel ini menjelaskan pendekatan terpadu yang memanfaatkan praktik tradisional seperti rotasi tanaman dan penggunaan bahan organik serta inovasi teknologi seperti Internet of Things (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan bioteknologi. Pendekatan ini memungkinkan petani mencapai hasil optimal dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan. Artikel ini juga mengkaji manfaat, tantangan, dan

penerapan teknologi pertanian dalam berbagai konteks di seluruh dunia. penting untuk mempromosikan penelitian dan pengembangan yang terus menerus dalam bidang agroteknologi untuk menemukan solusi baru dan meningkatkan efisiensi teknologi yang sudah ada. Investasi dalam inovasi teknologi dan pengembangan metode pertanian yang lebih ramah lingkungan juga harus menjadi prioritas untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang sektor pertanian.

ABSTRACT

Cutting edge horticulture faces worldwide challenges such as climate alter, arrive corruption, and populace development. Agrotechnology, which combines convention and development, offers arrangements to upgrade rural proficiency and efficiency. This article examines an integrator approach that leverages conventional hones such as edit revolution and natural fabric utilization nearby mechanical developments just like the Web of Things (IoT), fake insights (AI), and biotechnology. This approach permits agriculturists to attain ideal yields whereas keeping up natural supportability. The article too investigates the benefits, challenges, and applications of agrotechnology in different worldwide settings. . it is important to promote continuous research and development in the field of agrotechnology to find new solutions and improve the efficiency of existing technologies. Investment in technological innovation and the development of more environmentally friendly farming methods should also be a priority to ensure the long-term sustainability of the agricultural sector.

Pendahuluan

Pertanian adalah sektor penting bagi kelangsungan hidup manusia, menyediakan makanan, bahan mentah, dan lapangan kerja bagi jutaan orang di seluruh dunia. Namun, sektor ini juga menghadapi sejumlah tantangan global yang kompleks. Perubahan iklim dapat menyebabkan kejadian cuaca ekstrem yang tidak dapat diprediksi seperti kekeringan dan banjir, yang dapat merusak tanaman dan mengurangi hasil panen. Degradasi lahan akibat praktik pertanian yang tidak berkelanjutan dan penggunaan berlebihan mengurangi produktivitas lahan. Selain itu, pertumbuhan penduduk yang pesat meningkatkan permintaan terhadap produk pertanian dan meningkatkan tekanan terhadap sumber daya alam yang semakin langka (Sianturi et al., 2024). Untuk



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

mengatasi tantangan-tantangan ini memerlukan pendekatan baru yang dapat menggabungkan tradisi lokal dan inovasi modern, yang dikenal sebagai teknologi pertanian. Teknologi pertanian mencakup berbagai teknik dan praktik untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sektor pertanian. Namun teknologi pertanian lebih dari sekedar alat teknologi. Ini adalah strategi komprehensif yang mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi dan ekologi dari pengelolaan pertanian. Dengan memadukan kearifan lokal dan pengetahuan tradisional dengan teknologi maju, teknologi pertanian berpotensi menciptakan sistem pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan (Dan & Pertanian, 2024).

Tujuan artikel ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana tradisi dan inovasi dapat diintegrasikan melalui teknologi pertanian untuk menciptakan pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan. Manfaat yang diperoleh dari adopsi teknologi pertanian, tantangan dalam adopsinya, dan penerapan teknologi ini di berbagai daerah akan dibahas. Diharapkan bahwa pemahaman yang lebih mendalam tentang teknologi pertanian akan memungkinkan para pemangku kepentingan pertanian untuk menanggapi tantangan global secara efektif dan meningkatkan keberlanjutan pertanian (Studi et al., 2025)

Pembahasan

Mengintegrasikan Tradisi dalam Pertanian Modern

Tradisi pertanian yang telah dipraktikkan selama berabad-abad, seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, dan sistem irigasi gravitasi, masih penting dalam kondisi modern. Rotasi tanaman adalah praktik yang membantu menjaga kesuburan tanah dan mencegah wabah hama dan penyakit. Penggunaan pupuk organik seperti kompos dan pupuk hijau memperbaiki struktur tanah dan kandungan unsur hara tanpa menimbulkan pencemaran kimia. Sistem irigasi gravitasi yang menggunakan aliran air alami efisien dalam konsumsi air dan energi. (Pengaruh Jarak Sudu Terhadap Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro et al., 2024). Namun, praktik-praktik tradisional ini dapat ditingkatkan dengan bantuan teknologi modern. Misalnya, sensor tanah canggih dapat memberikan data real-time mengenai kelembaban tanah dan kebutuhan nutrisi tanaman, sehingga memungkinkan petani mengontrol irigasi dan pemupukan dengan lebih tepat. Kombinasi praktik tradisional dan inovasi teknologi tidak hanya meningkatkan efektivitas namun juga menjaga prinsip keberlanjutan (Khomsinuddin et al., 2024)

Inovasi dalam Agroteknologi

Kemajuan teknologi telah mengubah cara pertanian dilakukan di seluruh dunia. *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pemantauan kondisi lapangan secara real time, memberikan informasi akurat mengenai suhu, kelembapan, dan kebutuhan air tanaman. Kecerdasan buatan (AI) dapat membantu mengambil keputusan yang lebih baik dan lebih cepat dengan analisis data besar, seperti menentukan waktu tanam yang optimal atau memprediksi serangan hama (Rachmawati, 2021)

Bioteknologi juga memainkan peran penting dalam teknologi pertanian. Rekayasa genetika dapat digunakan untuk mengembangkan varietas tanaman baru yang lebih

tahan terhadap hama, penyakit, dan kondisi lingkungan ekstrim. Hal ini tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Teknik pengolahan pasca panen yang canggih membantu mengurangi kehilangan hasil panen dan menjaga kualitas hasil hingga sampai ke konsumen (Indriati Sari & Paisal Ansiska, 2018)

Manfaat Agroteknologi

Pemanfaatan teknologi pertanian dapat mendatangkan berbagai manfaat yang signifikan bagi sektor pertanian. Salah satu manfaat utamanya adalah peningkatan efisiensi produksi. Dengan memanfaatkan teknologi canggih, petani dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air, pupuk dan pestisida serta mengurangi biaya operasional. Selain itu, teknologi ini membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan seperti emisi gas rumah kaca serta polusi tanah dan air.(Sipil, n.d.). Agroteknologi juga berkontribusi pada peningkatan keanekaragaman hayati. Praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan efisien dapat mengurangi tekanan pada ekosistem alami, sehingga membantu melestarikan habitat dan spesies yang terancam. Dengan mengintegrasikan teknologi dalam pertanian, kita dapat mencapai keseimbangan antara produktivitas pertanian dan keberlanjutan lingkungan (Anggraini et al., 2024)

Tantangan Implementasi

Meskipun manfaatnya banyak, implementasi agroteknologi juga dihadapkan pada berbagai tantangan. Salah satu tantangan utamanya adalah biaya awal yang tinggi untuk mengadopsi teknologi baru. Ini bisa menjadi hambatan besar bagi petani kecil dan menengah yang mungkin tidak memiliki akses mudah terhadap modal. Selain itu, kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam mengoperasikan teknologi baru juga merupakan tantangan besar. Banyak petani masih belum familiar dengan teknologi canggih dan membutuhkan pelatihan khusus untuk dapat menggunakannya dengan efektif (Muda Harahap et al., 2024). Tantangan lainnya adalah kesenjangan akses terhadap teknologi di banyak wilayah, terutama di negara-negara terpencil dan berkembang. Untuk mengatasi hambatan ini, pemerintah dan organisasi internasional perlu bekerja sama untuk memberikan dukungan keuangan dan pelatihan kepada petani. Selain itu, kolaborasi antara pihak swasta, akademisi, dan masyarakat juga penting untuk memastikan bahwa teknologi ini tersedia di seluruh lapisan Masyarakat (Muhammad Dimas Firmansyah, 2024)

Penerapan di Berbagai Konteks Global

Teknik pertanian digunakan di berbagai daerah dengan hasil yang baik. Teknik pertanian presisi banyak digunakan di negara-negara maju untuk meningkatkan efisiensi produksi dan hasil. Salah satu contohnya adalah penggunaan drone untuk memantau lahan dan menggunakan pestisida secara tepat. Di negara-negara berkembang, program percontohan dan inisiatif pemerintah mulai memperkenalkan teknologi seperti sistem irigasi tetes dan aplikasi seluler untuk pengelolaan pertanian. Mengadaptasi teknologi dengan kebutuhan lokal adalah kunci keberhasilan.(Sadhewa, 2024). Karena setiap daerah mempunyai kondisi geografis, iklim, dan sosial yang berbeda, maka pendekatan yang digunakan harus disesuaikan dengan kondisi

setempat. Inisiatif lokal dengan partisipasi aktif masyarakat lokal sangat penting untuk menjamin keberlanjutan dan efektivitas penerapan teknologi pertanian (Bachrein, 2016).

Kesimpulan dan Saran

Agroteknologi menawarkan pendekatan integratif yang menggabungkan tradisi dan inovasi untuk mengatasi tantangan pertanian modern. Pendekatan ini tidak hanya menghormati kearifan lokal yang telah terbukti efektif selama berabad-abad, tetapi juga memanfaatkan kekuatan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan sistem pertanian. Dengan mengintegrasikan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan bioteknologi, agroteknologi memungkinkan para petani untuk melakukan pemantauan dan pengelolaan pertanian secara lebih presisi dan responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Manfaat yang ditawarkan oleh agroteknologi sangat luas. Penggunaan teknologi canggih membantu dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, serta meningkatkan hasil panen dan kualitas produk pertanian. Selain itu, agroteknologi juga dapat berkontribusi pada pelestarian keanekaragaman hayati dan mengurangi emisi gas rumah kaca, sehingga mendukung upaya global untuk mitigasi perubahan iklim.

Namun, untuk mencapai potensi penuh dari agroteknologi, diperlukan upaya bersama dari berbagai pihak. Tantangan seperti biaya awal yang tinggi, kesenjangan akses terhadap teknologi, dan keterbatasan pengetahuan di kalangan petani harus diatasi melalui kerjasama yang erat antara pemerintah, sektor swasta, lembaga pendidikan, dan masyarakat. Pemerintah perlu mengembangkan kebijakan yang mendukung adopsi teknologi ini, termasuk memberikan insentif finansial dan dukungan teknis kepada petani. Sektor swasta dapat berperan dalam menyediakan teknologi yang terjangkau dan mudah diakses, sementara lembaga pendidikan dan pelatihan harus fokus pada peningkatan kapasitas petani melalui program pelatihan yang relevan dan praktis.

Selain itu, penting untuk mempromosikan penelitian dan pengembangan yang terus menerus dalam bidang agroteknologi untuk menemukan solusi baru dan meningkatkan efisiensi teknologi yang sudah ada. Investasi dalam inovasi teknologi dan pengembangan metode pertanian yang lebih ramah lingkungan juga harus menjadi prioritas untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang sektor pertanian. Untuk memperluas akses teknologi, strategi inklusif perlu diterapkan sehingga petani di daerah terpencil dan negara berkembang juga dapat memanfaatkan teknologi ini. Program-program percontohan, kerjasama internasional, dan transfer teknologi dapat membantu mempercepat adopsi agroteknologi di seluruh dunia. Pendidikan dan kampanye kesadaran masyarakat juga penting untuk mengubah pola pikir dan membuka jalan bagi penerimaan teknologi baru di kalangan petani.

Dengan komitmen bersama dan kerjasama lintas sektor, agroteknologi dapat menjadi alat yang kuat untuk mengatasi tantangan pertanian modern dan mewujudkan sistem pertanian yang lebih produktif, efisien, dan berkelanjutan. Ke depan, upaya yang terkoordinasi dan terus menerus diperlukan untuk memastikan bahwa manfaat dari

agroteknologi dapat dirasakan oleh semua pihak, sehingga mendukung ketahanan pangan global dan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Dengan demikian, agroteknologi dapat memainkan peran penting dalam mencapai pembangunan pertanian yang berkelanjutan dan memastikan bahwa sektor pertanian tetap mampu memenuhi kebutuhan populasi yang terus bertambah di masa depan.

Daftar Pustaka

- Anggraini, S., Siaga, E., Loso, S., Heirina, A., & Vajri, Y. I. (2024). Z-Farm Wisdom : Menyatukan Tradisi dan Inovasi Pertanian Ramah Lingkungan untuk Generasi Z. In *Insight Mediatama*. <https://repository.insightmediatama.co.id/books/37/28>
- Bachrein, S. (2016). Developing Village Approach in West Java: Rural Development Policy and Strategy. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 8(2), 133–149.
- Dan, P., & Pertanian, K. (2024). *Inovasi agroteknologi untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di kepulauan nias*. 01, 14–21.
- Indriati Sari, M., & Paisal Ansiska. (2018). Meningkatkan Daya Saing dan Keberlanjutan Produk Hortikultura Melalui Pengelolaan Pascapanen. 53–54.
- Khomsinuddin, Pangeran, G. B., Tamyiz, A., Wulandari, C. E., & Firdaus, F. A. (2024). Modernitas dan Lokalitas: Membangun Pendidikan Islam Berkelanjutan. *Journal of Education Research*, 5(4), 4418–4428. <https://jer.or.id/index.php/jer/article/view/1523>
- Muda Harahap, L., Gloria Pakpahan, T., Aulia Wijaya, R., & Zacky Nasution, A. (2024). Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis (BOTANI) Dampak Transformasi Digital pada Agribisnis: Tantangan dan Peluang bagi Petani di Indonesia. *Botani*, 1(2), 99–108. <https://doi.org/10.62951/botani.v1i2.55>
- Muhammad Dimas Firmansyah. (2024). Transformasi Pendidikan Melalui Kolaborasi Pemerintah, Swasta, Dan Masyarakat Untuk Literasi Digital Demi Pembangunan Berkelanjutan2030. *Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 317–327.
- Pengaruh Jarak Sudu Terhadap Performansi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, A., Penulis, K., Prihastuty, E., Djoko Yudisworo, W., Subiyanta, E., & Tohasan, A. (2024). *MESTRO JURNAL ILMIAH Analysis Effect Blade Distance on the Performance of Microhydro Power Plants*. 6(1), 6–11.
- Rachmawati, R. R. (2021). Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, Dan Modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>
- Sadhewa, A. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Pelatihan Kewirausahaan Berbasis Teknologi. *Mandalika Journal of Community Services*, 1(1), 1–4.
- Sianturi, A. R., Nisa, K., Andari, S., Simanjuntak, P. A., Tekege, A., & Geografi, P. (2024). *Dinamika Perkembangan Tata Ruang Kota Medan : Analisis Penggunaan Lahan Dan Dampaknya Terhadap Keberlanjutan Kota Dynamics of Urban Spatial Development in Medan: Analysis of Land Use and Its Impacts on Urban Sustainability*. 560–564.

<https://jicnusantara.com/index.php/jiic>

Sipil, T. (n.d.). *Penerapan Teknologi Konstruksi Ramah Lingkungan dalam Proyek Infrastruktur PRAYOGA EDITAMA*. 1–8.

Studi, P., Syariah, A., Ekonomi, F., & Bisnis, D. (2025). *IMPLEMENTASI AKUNTANSI LINGKUNGAN DALAM INDUSTRI PERTANIAN : STUDI KASUS PADA PT SUGAR GROUP COMPANIES DI LAMPUNG*. 2(1), 496–507.