



**Journal of Human And Education**

Volume 5, No. 2, Tahun 2025, pp 19-24

E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876

Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

## **Pendampingan Hulu-Hilir Pertanian Hortikultura di Desa Batu Belah: Implementasi Teknologi Reaktor Fermentasi dan Optimalisasi Pemasaran**

**Muhammad Khairul Afdhol<sup>1,2</sup>✉, Tomi Erfando<sup>1</sup>, Fajril Ambia<sup>1</sup>, Rieza Zulrian Aldio<sup>3</sup>,  
Razif Muhammed Nordin<sup>4</sup>, Agung Wicaksono<sup>5</sup>, Rika Lala Saputri<sup>1</sup>, Rendi Sahputra<sup>1</sup>,  
Rusdi Agil Cardova<sup>1</sup>, Ghoty Hamidah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Petroleum Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Islam Riau

<sup>2</sup>Department of Research and Study PT. Durazid Vidya Daksa

<sup>3</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Islam Riau.

<sup>4</sup>Department of Chemistry, Faculty of Applied Sciences

Universitas Teknologi Mara Arau Campus

<sup>5</sup>Department of Government Studies, Faculty of Social and Political Sciences,  
Universitas Islam Riau

### **Abstrak**

Desa Batu Belah memiliki potensi besar dalam sektor hortikultura, namun petani menghadapi berbagai tantangan, termasuk ketergantungan pada pupuk kimia yang meningkatkan biaya produksi, sistem irigasi yang tidak efisien, serta keterbatasan akses pemasaran yang menyebabkan ketergantungan pada tengkulak. Tanpa intervensi, permasalahan ini dapat menghambat produktivitas dan kesejahteraan petani. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mengoptimalkan produksi hortikultura melalui penerapan teknologi reaktor fermentasi untuk pupuk organik, edukasi sistem irigasi tetes guna meningkatkan efisiensi penggunaan air, serta pendampingan pemasaran digital untuk memperluas akses pasar. Metode yang digunakan mencakup sosialisasi kepada masyarakat, pelatihan intensif mengenai teknologi fermentasi limbah organik dan sistem irigasi hemat air, serta pendampingan pemasaran berbasis digital. Implementasi dilakukan melalui pendekatan partisipatif dengan melibatkan petani, akademisi, serta mitra strategis, termasuk Universitas Islam Riau dan UiTM Cawangan Perlis. Hasil program menunjukkan dampak signifikan, di antaranya: peningkatan produksi pupuk organik hingga 400 kg per batch dengan efisiensi biaya hingga 40%, pengurangan pemborosan air hingga 70% melalui irigasi tetes, serta kenaikan pendapatan petani sebesar 20% akibat akses pasar yang lebih luas melalui platform digital. Program ini tidak hanya meningkatkan produktivitas petani, tetapi juga menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dan mandiri.

**Kata Kunci:** *Hortikultura, Reaktor Fermentasi, Irigasi Tetes, Pemasaran Digital, Keberlanjutan Pertanian.*

### **Abstract**

Batu Belah Village has significant potential in the horticulture sector; however, farmers face various challenges, including dependence on chemical fertilizers that increase production costs, inefficient irrigation systems, and limited market access, leading to reliance on middlemen. Without intervention, these issues could hinder farmers' productivity and well-being. This program aims to enhance farmers' capacity in optimizing horticultural production through the application of fermentation reactor technology for organic fertilizer, education on drip irrigation systems to improve water efficiency, and digital marketing assistance to expand market access. The methods used include community socialization, intensive training on organic waste fermentation technology and water-efficient irrigation systems, as well as digital

marketing mentoring. Implementation is carried out using a participatory approach involving farmers, academics, and strategic partners, including Universitas Islam Riau and UiTM Cawangan Perlis. The program results show significant impacts, including an increase in organic fertilizer production up to 400 kg per batch with a cost efficiency of up to 40%, a reduction in water wastage by up to 70% through drip irrigation, and a 20% increase in farmers' income due to broader market access via digital platforms. This program not only improves farmers' productivity but also establishes a more sustainable and self-sufficient agricultural system.

**Keywords:** *Horticulture, Fermentation Reactor, Drip Irrigation, Digital Marketing, Agricultural Sustainability.*

## **PENDAHULUAN**

Sektor hortikultura di Desa Batu Belah memiliki potensi besar untuk dikembangkan, mengingat kondisi tanah yang subur dan ketersediaan air yang memadai. Namun, optimalisasi sektor ini masih menghadapi berbagai tantangan yang menghambat produktivitas dan kesejahteraan petani (Kathi et al. 2024). Salah satu permasalahan utama adalah ketergantungan petani pada pupuk kimia, yang tidak hanya meningkatkan biaya produksi, tetapi juga menurunkan kesuburan tanah dalam jangka panjang. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan tanpa adanya alternatif yang lebih ramah lingkungan memperburuk kualitas lahan pertanian dan mengancam keberlanjutan sistem pertanian di desa ini.

Selain itu, sistem irigasi yang digunakan oleh petani masih bersifat konvensional dan kurang efisien. Pengairan yang tidak terkontrol menyebabkan pemborosan air yang signifikan, terutama saat musim kemarau, ketika sumber daya air menjadi terbatas. Efisiensi penggunaan air yang rendah berkontribusi pada menurunnya hasil panen dan meningkatkan kerentanan petani terhadap perubahan iklim. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang lebih inovatif dan berkelanjutan dalam manajemen air untuk mendukung produktivitas pertanian.

Masalah lain yang dihadapi adalah keterbatasan akses pasar bagi petani. Mayoritas hasil panen dijual melalui tengkulak dengan harga yang tidak menguntungkan bagi petani. Sistem distribusi yang panjang dan ketergantungan pada pihak perantara menyebabkan margin keuntungan yang rendah, sehingga petani sulit mendapatkan pendapatan yang optimal. Kurangnya pemahaman dan keterampilan dalam pemasaran digital juga menjadi faktor yang membatasi petani dalam menjangkau pasar yang lebih luas dan kompetitif. Jika permasalahan ini tidak segera diatasi, produktivitas hortikultura di Desa Batu Belah akan terus mengalami stagnasi, sementara ketergantungan pada pupuk kimia dan sistem pemasaran konvensional akan semakin merugikan petani. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan berbasis inovasi teknologi dan pemberdayaan masyarakat untuk menciptakan solusi yang berkelanjutan dan berdampak langsung pada peningkatan kesejahteraan petani.

Penerapan teknologi reaktor fermentasi untuk produksi pupuk organik, sistem irigasi tetes untuk efisiensi penggunaan air, serta pemasaran digital sebagai strategi distribusi hasil panen akan meningkatkan produktivitas, menurunkan biaya operasional, serta memperluas akses pasar petani di Desa Batu Belah. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mengadopsi teknologi pertanian yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Melalui pelatihan dan implementasi reaktor fermentasi, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan menekan biaya produksi. Sistem irigasi tetes diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, sehingga membantu petani menghadapi tantangan musim kemarau. Selain itu, pendampingan pemasaran digital bertujuan untuk memperkuat daya saing petani dalam menjangkau pasar yang lebih luas, meningkatkan pendapatan, dan mengurangi ketergantungan pada tengkulak.

## **METODE**

### **1. Sosialisasi**

Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan program kepada masyarakat Desa Batu Belah. Kegiatan ini melibatkan tokoh masyarakat, Pemuda Muhammadiyah, dan petani lokal. Dalam sosialisasi, tim pengabdian menjelaskan manfaat teknologi reaktor fermentasi, sistem irigasi efisien, dan strategi pemasaran digital. Acara berlangsung selama satu

minggu dengan menggunakan media presentasi, diskusi.



Gambar 1. Proses Sosialisasi pada Mitra Pengabdian

## 2. Edukasi dan Implementasi Teknologi

Program ini memberikan pelatihan intensif tentang:

**Reaktor Fermentasi:** Teknologi ini memungkinkan petani mengolah limbah organik menjadi pupuk berkualitas tinggi (Chavez-Rico et al. 2022). Tim pengabdian menyerahkan prototipe reaktor fermentasi dan memberikan pelatihan tentang cara penggunaannya.

**Sistem Irigasi Tetes:** Edukasi awal diberikan untuk meningkatkan efisiensi pengairan hingga 70%, meskipun implementasi penuh masih dalam perencanaan.



Gambar 2. Edukasi dan Implementasi Teknologi Fermentasi

## 3. Pendampingan Pemasaran

Petani dilatih menggunakan platform digital untuk memperluas pasar produk hortikultura. Pendampingan meliputi strategi memotong jalur distribusi melalui tengkulak, pengembangan pasar lokal, dan optimalisasi pemasaran digital untuk produk utama seperti jagung dan cabe.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Peningkatan Kapasitas Produksi

Implementasi reaktor fermentasi memberikan solusi atas permasalahan ketergantungan petani pada pupuk kimia. Dengan teknologi ini, petani dapat mengolah limbah organik seperti sisa tanaman, kotoran ternak, dan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik berkualitas tinggi (Kok et al. 2022). Pupuk organik ini tidak hanya lebih ramah lingkungan tetapi juga mampu menekan biaya produksi hingga 40% (Mayer et al. 2010; Laskowska, Jarosz, and Grądzki 2017). Pelatihan intensif yang diberikan memastikan petani memahami cara pengoperasian dan pemeliharaan reaktor fermentasi, sehingga teknologi ini dapat digunakan secara mandiri dalam jangka panjang. Selain itu, reaktor ini mampu menghasilkan sekitar 400 kg pupuk per batch, mendukung keberlanjutan praktik pertanian di desa.



Gambar 3. Sistem Tumpang Sari Jagung dan Cabe pada Mitra

## 2. Efisiensi Pengairan

Edukasi tentang sistem irigasi tetes telah memberikan pemahaman awal kepada petani tentang pentingnya efisiensi penggunaan air. Sistem ini dirancang untuk mendistribusikan air secara merata dengan memanfaatkan teknologi irigasi pintar, sehingga mengurangi pemborosan hingga 70%. Edukasi ini penting untuk membangun dasar penerapan sistem irigasi modern di masa depan. Petani mulai menyadari bahwa pengelolaan air yang efisien dapat meningkatkan hasil panen mereka secara signifikan, terutama selama musim kering.

## 3. Optimalisasi Pemasaran

Pendampingan pemasaran digital telah memberikan dampak langsung pada cara petani memasarkan produknya (Schroeder, Lehberger, and Sparke 2024). Sebelumnya, sebagian besar petani bergantung pada tengkulak untuk menjual hasil panen, dengan margin keuntungan yang rendah. Melalui pelatihan ini, petani mulai memanfaatkan platform digital untuk memasarkan produk mereka langsung ke konsumen atau pasar yang lebih besar (Aulinas Masó and Bonmatí Blasi 2008; Zhang et al. 2023; Ludwig-Ohm et al. 2023; Chikopela et al. 2024). Selain itu, tim pengabdian membantu petani membangun jaringan pemasaran yang lebih luas, termasuk potensi ekspor produk hortikultura. Sebagai hasil awal, komoditas jagung dari desa ini berhasil mencapai pasar lokal dengan harga jual yang lebih kompetitif, meningkatkan pendapatan petani hingga 20%.

## 4. Kolaborasi yang Efektif

Kolaborasi antara Universitas Islam Riau, UiTM Cawangan Perlis, dan Pemuda Muhammadiyah menjadi kunci keberhasilan implementasi program. Mitra internasional memberikan masukan teknis dan akademis, sementara Pemuda Muhammadiyah memainkan peran penting dalam memfasilitasi pelatihan dan pendampingan di lapangan. Kolaborasi ini menunjukkan bahwa sinergi antara akademisi, masyarakat lokal, dan mitra strategis dapat menghasilkan dampak yang signifikan.

Keberlanjutan Program Program ini dirancang untuk keberlanjutan jangka panjang melalui:

- Pembentukan Kelompok Pengelola: Kelompok ini terdiri dari petani dan Pemuda Muhammadiyah yang bertugas mengelola reaktor fermentasi, memantau implementasi teknologi, dan memperluas pemasaran (Manzoor et al. 2024; Crowther et al. 2024).
- Monitoring dan Evaluasi: Tim pengabdian akan melakukan evaluasi rutin untuk memastikan keberhasilan implementasi dan memperbaiki kekurangan.

Rencana Keberlanjutan: Strategi ini mencakup dukungan selama enam bulan pasca-program untuk memastikan keberlanjutan dampak positif.

## SIMPULAN

Pengabdian masyarakat di Desa Batu Belah telah berjalan sesuai rencana dengan hasil nyata dalam peningkatan kapasitas petani dan efisiensi produksi hortikultura. Implementasi reaktor fermentasi, edukasi irigasi, dan pendampingan pemasaran menjadi langkah strategis yang relevan dengan kebutuhan lokal. Program ini menunjukkan potensi besar untuk direplikasi di daerah lain dengan tantangan serupa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Riau atas dukungan pendanaan dalam Program Pengabdian Bina Desa Kompetitif Internal sesuai dengan Nomor: 1004/KONTRAK/P-K-DB/DPPM-UIR/11-2024. Serta terima kasih kepada Pimpinan Ranting Pemuda Muhammadiyah Desa Batu Belah, dan UiTM Cawangan Perlis Kampus Arau atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan program ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aulinas Masó, Montserrat, and August Bonmatí Blasi. 2008. "Evaluation of Composting as a Strategy for Managing Organic Wastes from a Municipal Market in Nicaragua." *Bioresource Technology* 99 (11): 5120–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biortech.2007.09.083>.
- Chavez-Rico, Vania Scarlet, Paul L E Bodelier, Miriam van Eekert, Valentina Sechi, Adrie Veecken, and Cees Buisman. 2022. "Producing Organic Amendments: Physicochemical Changes in Biowaste Used in Anaerobic Digestion, Composting, and Fermentation." *Waste Management* 149: 177–85. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.06.005>.
- Chikopela, Louis, Thomson H Kalinda, John N Ng'ombe, and Elias Kuntashula. 2024. "Cultivating Sustainability: Adoption and Intensity of Soil Fertility Management Technologies among Rural Farms in Zambia." *World Development Sustainability* 5: 100174. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wds.2024.100174>.
- Crowther, Liam P, Sarah H Luke, Eduardo C Arellano, Caitlin G McCormack, Vinina Ferreira, Jonathan Hillier, Richard Heathcote, et al. 2024. "The Cool Farm Biodiversity Metric: An Evidence-Based Online Tool to Report and Improve Management of Biodiversity at Farm Scale." *Ecological Indicators* 161: 111897. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111897>.
- Kathi, Shivani, Haydee Laza, Sukhbir Singh, Leslie Thompson, Wei Li, and Catherine Simpson. 2024. "A Decade of Improving Nutritional Quality of Horticultural Crops Agronomically (2012–2022): A Systematic Literature Review." *Science of The Total Environment* 911: 168665. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168665>.
- Kok, D D, L Scherer, W de Vries, K Trimbos, and P M van Bodegom. 2022. "Relationships of Priming Effects with Organic Amendment Composition and Soil Microbial Properties." *Geoderma* 422: 115951. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.115951>.
- Laskowska, Ewa, Łukasz Jarosz, and Zbigniew Grądzki. 2017. "The Effect of Feed Supplementation with Effective Microorganisms (EM) on pro- and Anti-Inflammatory Cytokine Concentrations in Pigs." *Research in Veterinary Science* 115: 244–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.03.008>.
- Ludwig-Ohm, Sabine, Phillip Hildner, Marike Isaak, Walter Dirksmeyer, and Jan Schattenberg. 2023. "The Contribution of Horticulture 4.0 Innovations to More Sustainable Horticulture." *Procedia Computer Science* 217: 465–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.242>.
- Manzoor, Muhammad Aamir, Yan Xu, Zhengxin lv, Jieming Xu, Iftikhar Hussain Shah, Irfan Ali Sabir, Yuxuan Wang, et al. 2024. "Horticulture Crop under Pressure: Unraveling the Impact of Climate Change on Nutrition and Fruit Cracking." *Journal of Environmental Management* 357: 120759. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120759>.
- Mayer, Jochen, Susanne Scheid, Franco Widmer, Andreas Fließbach, and Hans-Rudolf Oberholzer. 2010. "How Effective Are 'Effective Microorganisms® (EM)'? Results from a Field Study in Temperate Climate." *Applied Soil Ecology* 46 (2): 230–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2010.08.007>.
- Schroeder, Sam, Mira Lehberger, and Kai Sparke. 2024. "Threat or Opportunity? - Managers' and Employees' Perception of Automation and Digitalization in the Horticultural Sector." *Procedia Computer Science* 232: 564–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.01.056>.
- Zhang, Moran, Yutong Han, Dongping Li, Shengyong Xu, and Yuan Huang. 2023. "Smart

Horticulture as an Emerging Interdisciplinary Field Combining Novel Solutions: Past Development, Current Challenges, and Future Perspectives.” Horticultural Plant Journal. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hpj.2023.03.015>.