



Pelatihan Pemanfaatan Potensi Pertanian dalam Bidang Bioteknologi Konvensional di Desa Padaasih Kabupaten Garut Jawa Barat

Aldhi Ya Ganni¹, Nanda Nur Adillah², Qurni Padila³, Nara Aditya⁴, Wahyudin⁵, Aji Nuralim⁶, Indri Haryanti⁷, Indri Dwi Meisa⁸, Arni Risma Nurfadillah⁹, Muhamad Yunus¹⁰, Haryanto¹¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11} Universitas Muhammadiyah Bandung, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis: Haryanto

E-mail: haryanto@umbandung.ac.id

Abstrak

Pelatihan pemanfaatan pertanian dalam bidang bioteknologi konvensional di Desa Padaasih, Kabupaten Garut, Jawa Barat bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat desa dalam menggunakan bioteknologi untuk memanfaatkan hasil pertanian secara efektif. Kegiatan ini melibatkan serangkaian sesi pelatihan yang meliputi teori dan praktik tentang aplikasi bioteknologi dalam pengelolaan potensi pertanian dan menjaga lingkungan, seperti pengendalian hama secara, peningkatan kualitas tanah dengan menggunakan pupuk organik, serta cara pembuatan makanan probiotik. Metode pelatihan dilakukan melalui pelatihan, diskusi kelompok, dan demonstrasi lapangan. Evaluasi menunjukkan bahwa peserta pelatihan mengalami peningkatan pemahaman dan keterampilan dalam menerapkan teknologi bioteknologi konvensional, yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan kesejahteraan ekonomi masyarakat desa. Hasil dari pelatihan ini diharapkan dapat menjadi model bagi desa-desa lain dalam penerapan bioteknologi untuk pengembangan pertanian berkelanjutan.

Kata kunci - Bioteknologi konvensional, pertanian, pelatihan, pengelolaan tanaman

Abstract

The training on agricultural biotechnology applications in Padaasih Village, Garut Regency, West Java, aims to enhance the knowledge and skills of local communities in utilizing biotechnology for effective agricultural management. This activity involves a series of training sessions that include both theoretical and practical aspects of biotechnology applications in managing agricultural potential and protecting the environment. Topics covered include pest control methods, soil quality improvement using organic fertilizers, and the production of probiotic foods. The training employs various methods such as lectures, group discussions, and field demonstrations. Evaluations indicate that participants have gained a better understanding and improved skills in applying conventional biotechnology, which is expected to boost agricultural productivity and the economic well-being of the village community. The results of this training are anticipated to serve as a model for other villages in implementing biotechnology for sustainable agricultural development.

Keywords - Conventional biotechnology, agriculture, training, crop management, plant breeding

PENDAHULUAN

Bioteknologi konvensional merujuk pada teknik-teknik yang telah digunakan sejak lama untuk memanfaatkan organisme hidup dalam produksi dan pengolahan produk, seperti fermentasi, pemuliaan tanaman, dan teknik pemisahan. Ciri utama bioteknologi ini termasuk penggunaan mikroorganisme, seperti bakteri dan ragi, dalam proses pembuatan makanan dan minuman, serta pemuliaan tanaman dan hewan melalui seleksi alami. Contohnya, fermentasi susu untuk menghasilkan yogurt atau pembuatan roti dengan bantuan ragi. Metode ini, meskipun tidak melibatkan rekayasa genetika modern, tetap memainkan peran penting dalam pertanian dan industri, memberikan peluang untuk menghasilkan produk yang lebih berkualitas dan berkelanjutan (Fahmi & Abdullah, 2020; Widyastuti, 2018; Sari, 2021).

Prinsip bioteknologi konvensional berfokus pada pemanfaatan organisme hidup dan proses biokimia alami untuk menghasilkan produk dan layanan yang bermanfaat. Salah satu prinsip utama adalah fermentasi, di mana mikroorganisme mengubah bahan organik menjadi produk seperti alkohol dan asam, contohnya fermentasi gula oleh ragi untuk menghasilkan etanol. Selain itu, pemuliaan melalui seleksi dan hibridisasi menghasilkan varietas unggul tanaman dan hewan yang tahan terhadap penyakit dan meningkatkan hasil panen. Penggunaan enzim dari mikroorganisme untuk mempercepat reaksi kimia juga merupakan aspek penting, serta keberlanjutan, yang membuat metode konvensional lebih ramah lingkungan dengan mengandalkan proses alami dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetik. Dengan prinsip-prinsip ini, bioteknologi konvensional memberikan kontribusi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, industri makanan, dan kesehatan (Widyastuti, 2018; Sari, 2021; Fahmi & Abdullah, 2020).

Pelatihan dalam bidang bioteknologi konvensional menawarkan peluang besar untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui teknik fermentasi sayuran. Teknik ini, sebagai bagian dari bioteknologi konvensional, telah lama digunakan untuk pengawetan makanan dan pembuatan pupuk organik. Dalam pertanian, fermentasi sayuran memperpanjang masa simpan produk dan mengubah limbah pertanian menjadi pupuk yang meningkatkan kesuburan tanah (Sutanto, 2019). Proses ini melibatkan mikroorganisme yang menguraikan bahan organik, menghasilkan asam organik untuk mengawetkan sayuran dan mengubah limbah menjadi humus yang bernutrisi. Pelatihan bertujuan untuk memberikan petani pengetahuan dan keterampilan dalam teknik ini, yang akan meningkatkan hasil pertanian dan pengelolaan limbah secara lebih efektif (Wulandari *et al.*, 2021). Dengan demikian, pelatihan ini mendukung keberlanjutan pertanian dan menawarkan manfaat ekonomi serta lingkungan bagi komunitas desa.

Fermentasi sayuran melibatkan proses biologis di mana mikroorganisme, seperti bakteri asam laktat, mengurai bahan organik untuk menghasilkan asam organik. Asam ini membantu mengawetkan sayuran dan mengubah limbah organik menjadi pupuk yang kaya nutrisi. Manfaat utama dari proses ini adalah pertama, memperpanjang masa simpan sayuran, yang memungkinkan petani mengelola hasil panen dengan lebih baik dan mengurangi kerugian dari pembusukan; kedua, mengubah limbah pertanian menjadi pupuk organik yang meningkatkan kualitas tanah dan kesuburan tanaman (Yuliana *et al.*, 2023). Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan petani di Desa Padaasih keterampilan praktis dalam teknik fermentasi sayuran, sehingga mereka dapat mengoptimalkan hasil pertanian dan mengelola limbah secara lebih efisien. Dengan keterampilan yang diperoleh, diharapkan petani dapat meningkatkan produktivitas mereka dan mengurangi dampak lingkungan dari limbah organik. Teknik ini juga mendukung keberlanjutan pertanian lokal dengan memberikan manfaat ekonomi melalui produk fermentasi dan pupuk organik yang dihasilkan (Haris *et al.*, 2022).

Terdapat sejumlah permasalahan yang signifikan terkait pertanian di Desa Padaasih, termasuk penggunaan herbisida yang berlebihan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, penurunan harga

tomat yang menyebabkan penumpukan dan pembentukan sampah organik. Permasalahan ini tidak hanya berdampak pada lingkungan tetapi juga pada ekonomi di bidang pertanian. Untuk mengatasi masalah yang ada, observasi mengarahkan pada pemanfaatan bioteknologi konvensional sebagai solusi potensial.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Bandung dalam pelaksanaan. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif dengan melibatkan kelompok masyarakat setempat dalam proses diseminasi. Melalui workshop, pelatihan, dan kegiatan edukatif lainnya, diharapkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan limbah organik secara efektif dan ramah lingkungan dapat meningkat. Acara diawali dengan sambutan-sambutan oleh perangkat desa padaasih beserta mahasiswa dari tim pengabdian, setelah itu pemateri memasuki tempat yang telah disediakan oleh tim pengabdian untuk menyampaikan materi yang akan disampaikan diantaranya yaitu terkait penjelasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pelaksanaannya, terbagi beberapa tahapan berikut :

Tahap 1. Perencanaan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah:

a) Pembentukan kelompok Kuliah Kerja Nyata(KKN) dan Pembekalan Pengabdian

Pertemuan persiapan pelaksanaan kuliah kerja nyata diadakan oleh Kelompok Kuliah Kerja Nyata(KKN). Pembekalan mengenai maksud dan tujuan KKN, serta beberapa hal teknis yang berkaitan dengan metode/teknik pelaksanaan yang diberikan oleh Dosen Pendamping Lapangan(DPL).

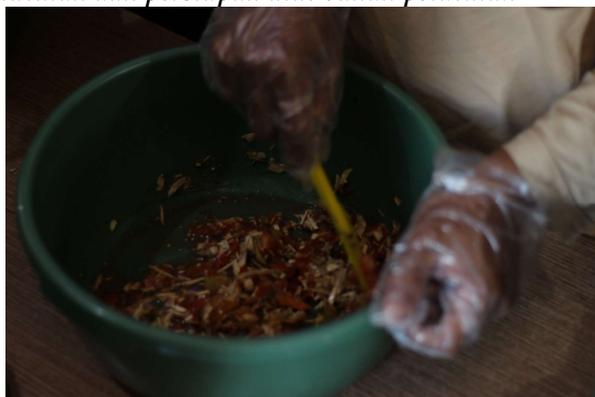
b) Survei, Analisa Potensi, dan Studi Literatur

Kelompok 27 KKN Desa Padaasih melakukan survei dan analisis terhadap potensi serta kondisi di daerah mitra pengabdian. Selanjutnya, dilakukan kajian mendalam melalui studi literatur untuk memperoleh informasi tambahan dan perspektif yang lebih luas mengenai topik yang relevan.

c) Sosialisasi program pengabdian pada mitra dan menjalin kerjasama

Sosialisasi dilakukan oleh kelompok 27 dalam bentuk koordinasi dengan Perangkat Desa, Balai Penyuluhan Pertanian, dan Kelompok Tani di Kecamatan Pasirwangi, khususnya Desa Padaasih.

d) Penyusunan program pelatihan dan persiapan alat bahan pelatihan



Gambar 1.

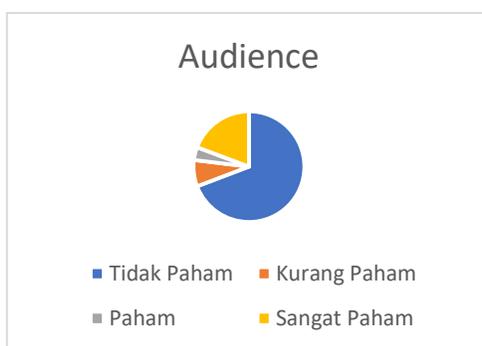
Prototype Pupuk Organik

Berdasarkan hasil analisis permasalahan yang ada, persiapan program pelatihan pada setiap kegiatan dan instrumen pendukung dilakukan. Pada tahap ini, pembuatan materi presentasi dalam bentuk

PowerPoint dilakukan agar penerima materi dapat melihat informasi secara visual. Selain pembuatan PowerPoint, pembelian peralatan dan bahan yang digunakan dalam proses pelatihan pembuatan pupuk organik dari limbah tomat juga dilakukan. Selama pelatihan, tamu undangan yang dapat disampaikan oleh peserta yang hadir kepada mereka yang tidak dapat datang.

Tahap 2. Tindakan

Tindakan dalam kegiatan ini melibatkan implementasi program. Program yang diimplementasikan mencakup pelatihan dan edukasi mengenai pemanfaatan potensi pertanian melalui bioteknologi konvensional. Setelah itu, dilakukan pelatihan secara materi, materi yang diberikan adalah bahaya penggunaan herbisida yang berlebihan dan cara mengatasinya, penggunaan mikroorganisme indigen dalam teknik fermentasi untuk pengawetan makanan yang sehat karena mengandung probiotik dan prebiotik, serta pelatihan secara praktek dengan pendampingan dalam pembuatan pupuk organik dengan menggunakan wadah prototipe yang telah didesain khusus.



Gambar 2.

Tingkat Pengetahuan Awal Peserta Sebelum Pelatihan



Gambar 3.

Pelatihan Pemanfaatan Bioteknologi Konvensional di Bidang Pertanian

Dalam pelatihan ini, terdapat tiga materi utama, dengan dua di antaranya disampaikan secara teoritis, dan satu disertai praktik. Materi pertama membahas penggunaan herbisida yang berlebihan, yang diketahui dapat merusak lingkungan. Sebagai alternatif ramah lingkungan, penggunaan bahan seperti sabun cuci piring, garam, atau cuka diperkenalkan sebagai pengganti herbisida. Materi kedua membahas cara memanfaatkan sayuran yang mudah busuk atau memiliki harga yang sedang anjlok dengan mengolahnya menjadi makanan probiotik. Proses ini tidak hanya meningkatkan nilai jual produk tetapi

juga menghasilkan makanan yang lebih sehat. Materi ketiga, yang dilengkapi dengan praktik, adalah pembuatan pupuk organik. Pupuk ini mampu mengurangi limbah pertanian, memperkaya mikroorganisme dalam tanah, meningkatkan kesehatan tanah, dan mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan. pembuatan pupuk organik ada beberapa bahan yang digunakan yaitu : pupuk kompos, limbah tomat, sutil, baskom, timbangan, plastik, karet. Terkait pembuatan pupuk organik dari bahan yang telah disebutkan, dapat digunakan perbandingan 1:1 dalam menentukan jumlah masing-masing bahan yang akan digunakan. Setelah bahan dicampur, wadah ditutup rapat menggunakan plastik, kemudian diperkuat dengan karet untuk memastikan tidak ada udara yang masuk sehingga proses fermentasi berjalan optimal.

A. Pemberian materi penggunaan herbisida dan solusinya meliputi :

- a. *Peningkatan Efisiensi Pertanian* : Pelatihan mengenai herbisida yang tepat membantu petani dalam mengelola gulma lebih efisien, yang berpotensi meningkatkan hasil panen dan mengurangi kerugian akibat persaingan dengan gulma (Smith et al., 2022).
- b. *Pengurangan Dampak Lingkungan* : Pengetahuan tentang herbisida yang lebih ramah lingkungan atau metode alternatif dapat mengurangi dampak negatif seperti pencemaran tanah dan air serta kerusakan ekosistem yang ditimbulkan oleh herbisida kimia (Jones & Green, 2021).
- c. *Perbaikan Kesehatan Publik* : Pendidikan mengenai cara penggunaan herbisida yang aman serta langkah-langkah untuk menghindari paparan bahan kimia berbahaya dapat melindungi kesehatan petani dan masyarakat dari efek samping yang merugikan (Brown, 2020).
- d. *Pengenalan Alternatif* : Mengenalkan opsi seperti herbisida organik, teknik mekanis, dan metode berbasis biologis dapat memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis (Wilson et al., 2019).
- e. *Promosi Pertanian Berkelanjutan* : Materi tentang herbisida dan solusi pengendalian gulma dapat mendorong penerapan praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan, meningkatkan kesadaran akan keberlanjutan, serta mendukung konservasi sumber daya alam (Johnson, 2021).
- f. *Peningkatan Kesejahteraan Ekonomi* : Dengan memperbaiki pengendalian gulma dan mengurangi dampak negatif dari herbisida, petani dapat menurunkan biaya operasional serta meningkatkan produktivitas, yang pada gilirannya mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat (Lee & Kim, 2022).
- g. *Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan* : Pelatihan ini berkontribusi pada peningkatan keterampilan petani dalam memilih dan menggunakan herbisida secara bijaksana serta meningkatkan pemahaman tentang pengelolaan bahan kimia yang bertanggung jawab (Martinez, 2020).

B. Pemberian materi teknik fermentasi pada produk pangan meliputi :

- a. *Peningkatan Kualitas Produk Pangan* : Teknik fermentasi dapat meningkatkan rasa, tekstur, dan nilai gizi produk pangan seperti kimchi memberikan variasi dan nilai tambah pada makanan sehari-hari (Park et al., 2014).
- b. *Pengurangan Limbah Pangan* : Dengan memanfaatkan teknik fermentasi, produk pangan yang mendekati batas kedaluwarsa atau berlebih dapat diubah menjadi makanan baru, mengurangi jumlah limbah pangan (Faridah, 2019).
- c. *Promo Kesehatan* : Produk fermentasi mengandung probiotik yang bermanfaat untuk kesehatan pencernaan, meningkatkan kesejahteraan melalui dukungan sistem pencernaan dan imunitas (Lee & Kim, 2022).
- d. *Peningkatan Keterampilan* : Pelatihan tentang teknik fermentasi memperluas keterampilan dan pengetahuan peserta, memberikan mereka kemampuan untuk memproduksi dan mengelola produk fermentasi secara mandiri (Martinez, 2021).

- e. *Peluang Ekonomi Baru* : Menguasai teknik fermentasi dapat membuka peluang bisnis baru seperti produksi dan penjualan makanan fermentasi, mendukung pendapatan tambahan dan ekonomi lokal (Wilson et al., 2019).
- f. *Konservasi Sumber Daya Pangan* : Teknik fermentasi dapat memperpanjang masa simpan produk pangan, membantu dalam konservasi sumber daya dan meminimalkan kerugian akibat pembusukan (Mani, 2018).
- g. *Peningkatan Kesadaran Tentang Keberagaman Makanan* : Edukasi mengenai fermentasi mendorong eksplorasi dan penerimaan berbagai jenis makanan, serta memperkaya budaya kuliner lokal (Jones & Green, 2021).

C. Aplikasi pemanfaatan pupuk organik meliputi:

- a. **Peningkatan Kualitas Tanah:** Pupuk kompos berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah dengan menambahkan bahan organik, meningkatkan aerasi, dan memperbesar kapasitas tanah dalam menahan air. Di sisi lain, pupuk organik dari tomat memberikan tambahan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah melalui komponen organik yang berasal dari sisa tanaman tomat (Evizal, 2021).
 - a. *Pengurangan Kebutuhan Pupuk Kimia:* Menerapkan campuran pupuk organik dari tomat dan kompos dapat menurunkan ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan (Smith & Brown, 2021).
 - b. *Perbaikan Kesehatan Tanaman:* Pupuk organik memberikan nutrisi secara bertahap, yang mendukung kesehatan tanaman dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit serta hama (Jones, 2018).
 - c. *Peningkatan Aktivitas Mikroorganisme Tanah:* Pupuk organik dapat meningkatkan keanekaragaman mikroba di tanah dengan menyediakan berbagai substrat yang dibutuhkan oleh berbagai jenis mikroorganisme. Ini membantu menciptakan ekosistem tanah yang lebih seimbang dan sehat (Gupta et al., 2019).
 - d. *Penggunaan dalam Berbagai Tipe Tanah:* Pupuk ini dapat digunakan pada berbagai tipe tanah, termasuk tanah yang telah mengalami penurunan kualitas karena penggunaan pupuk kimia yang berlebihan (Miller et al., 2020).

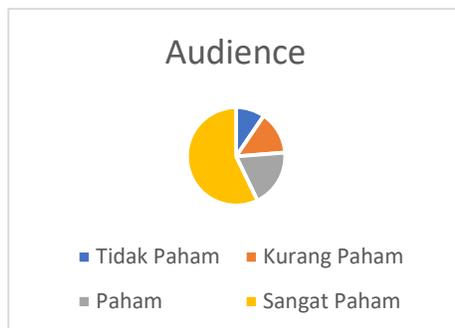
Dalam melakukan produksi pupuk organik dilakukan setidaknya menunggu Proses fermentasi pupuk organik biasanya berlangsung selama 2 minggu (Arifan, 2022).



Gambar 4.
Praktek Pupuk Organik

Tahap 3. Evaluasi

Evaluasi dilakukan terhadap peserta pelatihan, khususnya warga Desa Padaasih, dengan memberikan beberapa pertanyaan kecil terkait proses pembuatan dan minat mereka dalam mengelola hasil pelatihan. Di akhir sesi, peserta juga diminta untuk mengisi formulir evaluasi yang berisi pertanyaan mengenai pemanfaatan potensi pertanian di bidang bioteknologi konvensional. Peserta yang terdiri dari kelompok tani, RT, dan RW memberikan tanggapan positif serta antusiasme, yang terlihat dari berbagai pertanyaan yang mereka ajukan tentang penerapan bioteknologi dalam bidang pertanian. Selain itu, setelah pelatihan selesai, respon positif lainnya ditunjukkan melalui hasil kuesioner evaluasi, yang hasilnya dapat dilihat pada grafik pada gambar 5



Gambar 5.

Tingkat Pemahaman Peserta Pelatihan Ekoenzim Terhadap Penyampaian Pemateri



Gambar 6.

Foto Bersama Setelah Pelatihan Selesai

Tabel 1. Respon Peserta Terhadap Kegiatan Pelatihan Pemanfaatan Potensi Pertanian dalam Bidang Bioteknologi Konvensional				
Pernyataan	Pendapat (%)			
	SS	S	KS	TS
Masyarakat menyambut baik	100%	0%	0%	0%
Kegiatan yang diberikan menambah pengetahuan dan wawasan tentang Bioteknologi Konvensional	100%	0%	0%	0%
Kegiatan dapat dan mudah dipahami		100%	0%	0%
Teknologi sederhana dan tepat guna	100%	0%	0%	0%
Kegiatan ini mendorong masyarakat untuk memulai menggunakan dan mengaplikasikan	100%	0%	0%	0%
Kegiatan ini sebaiknya dilakukan secara berkelanjutan	100%	0%	0%	0%
Kegiatan ini menyita waktu dan kurang bermanfaat	0%	0%	0%	100%

Pada gambar 5, sebesar 100% peserta yang merupakan gabungan antara kelompok RT/RW, kelompok tani, dan BPP, Dari pihak kelompok tani, sangat paham terhadap materi dan praktek yang diberikan, 100% mengaku sangat bermanfaat karena dengan adanya pelatihan potensi pertanian ini mereka bisa mengaplikasikan dengan teknik yang baru. Kami melakukan evaluasi juga terus dilakukan secara berkesinambungan. Pada tabel 1 terlihat bahwa masyarakat menyambut baik terhadap diseminasi yang

dilakukan serta menginginkan adanya keberlanjutan, diharapkan dengan adanya pelatihan ini dapat bermanfaat bagi masyarakat di sekitar Desa Padaasih.

KESIMPULAN

Dalam kesimpulannya, pemanfaatan bioteknologi konvensional menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi fluktuasi harga sayuran. Edukasi yang diterima masyarakat memungkinkan mereka untuk memanfaatkan sayuran yang mengalami penurunan harga secara efektif. Proses fermentasi, seperti pada sawi putih menjadi kimchi dan tomat menjadi saus tomat, dapat menambah nilai jual dan memperluas pasar produk tersebut. Selain itu, sayuran yang telah busuk dapat diolah menjadi pupuk organik, yang tidak hanya memperpanjang masa simpannya tetapi juga mendukung pengelolaan limbah dan perbaikan kualitas tanah. Dengan demikian, penerapan bioteknologi konvensional tidak hanya memberikan solusi terhadap tantangan harga tetapi juga berkontribusi pada prinsip keberlanjutan dan pengelolaan sumber daya yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifan, F., Broto, W., Fatimah, S., Salsabila, E. (2022). Pengaruh Komposisi dan Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Pupuk Organik Limbah Cair Tahu. 03(1), 01-09.
- Evizal, R. (2021). Pembuatan dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair, 20(2), 68.
- Fahmi, A., & Abdullah, A. (2020). Bioteknologi Konvensional dalam Pertanian: Peluang dan Tantangan. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 15(2), 102-112.
- Haris, I., Nurhayati, S., & Rini, R. (2022). Penerapan Teknologi Fermentasi untuk Pengelolaan Limbah Pertanian dan Peningkatan Kualitas Tanah. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 18(2), 123-134.
- Faridah, H.D., & Sari, S.K. (2019) Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pengembangan Makanan Halal Berbasis Bioteknologi. 2(1), 33-43.ss
- Jones, D. L. (2018). *Soil Organic Matter and Soil Fertility*. Routledge.
- Jones, R., & Green, M. (2021). *Exploring Global Fermented Foods*. Culinary Science Press.
- Mani, A. (2018). Pengawetan Makanan dengan Fermentasi dan Produk Makanan Fermentasi. 51-57.
- Miller, R. M., & Jastrow, J. D. (2020). Soil Organic Matter and Its Role in Soil Health and Fertility. *Soil Science Society of America Journal*, 84(3), 572-587.
- Park KY, Jeong JK, Lee YE, Daily JW. (2014) Health benefits of kimchi (Korean fermented vegetables) as a probiotic food. 17(1), 6-20.
- Sari, D. (2021). Aplikasi Bioteknologi Konvensional dalam Industri. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(3), 125-130.
- Smith, J., & Brown, L. (2021). Organic Amendments for Sustainable Agriculture. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 22(4), 678-692.
- Sutanto, A. (2019). Teknik Fermentasi Sayuran dalam Pengawetan dan Pembuatan Pupuk Organik. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 14(3), 78-85.
- Widyastuti, Y. (2018). Peran Bioteknologi Konvensional dalam Produksi Pangan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 14(1), 55-60.
- Wilson, G., White, R., & Taylor, P. (2019). Economic Impact of Fermented Food Production. *Business in Agriculture Journal*.
- Wulandari, N., Ardiansyah, F., & Sari, R. (2021). Penerapan Bioteknologi Konvensional untuk Peningkatan Kualitas Pertanian di Daerah Pedesaan. *Jurnal Teknologi Pertanian Berkelanjutan*, 16(1), 45-54.
- Yuliana, M., Dini, T., & Kusnadi, D. (2023). Teknik Fermentasi Sayuran dalam Pengawetan dan Produksi Pupuk Organik di Daerah Pedesaan. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Pertanian*, 20(1), 56-67.