

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR

Muh. Adzam
Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Ykp
mhmmdadzam@stieykp.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair di Kelurahan Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan. Program ini melibatkan petani dan anggota Karang Taruna dalam pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahan-bahan alami seperti tempe, kecambah, batang pisang, air kelapa, dan fernipan. Hasil fermentasi pupuk organik cair dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian tanpa merusak lingkungan. Selain memberikan manfaat lingkungan, kegiatan ini juga memberdayakan masyarakat secara sosial dan ekonomi dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal. Program ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan berbasis pertanian yang berkelanjutan dan dapat diterapkan di kalurahan lain.

Kata Kunci: Pemberdayaan Masyarakat, Pupuk Organik Cair, Pertanian Berkelanjutan

ABSTRACT

The community empowerment activity through the production of liquid organic fertilizer in Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, aims to enhance the community's knowledge and skills in managing natural resources sustainably. This program involved farmers and Karang Taruna members in the production of liquid organic fertilizer using natural materials such as tempe, sprouts, banana stems, coconut water, and fernipan. The resulting fermented liquid fertilizer can be used to improve soil fertility and agricultural yields without harming the environment. In addition to environmental benefits, this activity also empowers the community socially and economically by reducing dependence on expensive chemical fertilizers. This program is expected to become a model of sustainable agriculture-based empowerment that can be applied in other villages.

Key Words: Community Empowerment, Liquid Organic Fertilizer, Sustainable Agriculture.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu pilar utama dalam menopang kehidupan masyarakat, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia (Salsabila & Wulandari, 2025). Adiwisastra (2019) mengungkapkan bahwa sebagian besar penduduk di pedesaan menggantungkan hidupnya pada hasil pertanian, baik untuk konsumsi sehari-hari maupun

sebagai sumber pendapatan utama. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, sektor pertanian Indonesia menghadapi berbagai tantangan besar, seperti penurunan kesuburan tanah, kerusakan lingkungan, serta ketergantungan yang tinggi pada pupuk kimia sintetis yang berpotensi merusak ekosistem. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan telah menyebabkan degradasi tanah, pencemaran sumber daya air, serta dampak negatif lainnya terhadap kesehatan manusia dan hewan. Thorat (2023) menjelaskan bahwa tanah yang terus-menerus diberi pupuk kimia dapat kehilangan kesuburan alami dan daya dukungnya, yang pada gilirannya menurunkan produktivitas pertanian dalam jangka panjang.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu adanya perubahan paradigma dalam praktik pertanian, salah satunya adalah dengan mengoptimalkan penggunaan pupuk organik yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pupuk organik cair, sebagai salah satu alternatif pupuk yang lebih aman, dapat memberikan solusi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian tanpa merusak lingkungan. Selain itu, pupuk organik cair juga lebih mudah diserap oleh tanaman dan tidak menimbulkan pencemaran tanah atau air, menjadikannya pilihan yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk kimia.

Masyarakat sering kali menghadapi keterbatasan dalam hal akses terhadap pupuk kimia, yang sering kali memiliki harga yang fluktuatif dan tidak selalu tersedia secara merata. Oleh karena itu, penting untuk melibatkan masyarakat dalam pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahan-bahan yang tersedia di sekitar mereka. Bahan-bahan seperti tempe, kecambah, air kelapa, batang pisang, dan fernipan memiliki kandungan yang sangat baik untuk mendukung proses pembuatan pupuk organik cair yang efektif. Bahan-bahan ini tidak hanya mudah didapatkan, tetapi juga ramah lingkungan dan murah, menjadikannya alternatif yang sangat menarik bagi petani, terutama mereka yang tinggal di daerah pedesaan yang sering kali terbatas dalam hal sumber daya.

Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan dan pengajaran pembuatan pupuk organik cair ini memiliki potensi untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat dengan cara yang berkelanjutan. Program ini bertujuan untuk memberdayakan petani dan masyarakat setempat dalam mengelola sumber daya alam mereka, sehingga mereka dapat memproduksi pupuk organik cair secara mandiri. Hal ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal, tetapi juga membantu masyarakat mengurangi biaya operasional dalam kegiatan pertanian mereka.

Culas (2025) dan Yu (2025) menjelaskan pupuk organik cair yang dihasilkan dari bahan-bahan alami ini memiliki banyak manfaat. Selain meningkatkan kesuburan tanah, pupuk organik cair juga memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit. Pupuk ini dapat membantu mempercepat pertumbuhan tanaman, meningkatkan hasil panen, dan secara keseluruhan mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Selain itu, dengan menggunakan bahan-bahan lokal yang mudah diperoleh, masyarakat dapat memanfaatkan limbah organik yang ada di sekitar mereka, seperti tempe yang terbuang, batang pisang yang tidak dimanfaatkan, dan kecambah yang melimpah, untuk menghasilkan pupuk yang berkualitas.

Program pemberdayaan masyarakat ini juga akan melibatkan Karang Taruna sebagai elemen penting dalam pelaksanaannya. Karang Taruna merupakan organisasi kepemudaan yang memiliki peran strategis dalam menggerakkan perubahan sosial di tingkat lokal. Melalui pelatihan pembuatan pupuk organik cair, Karang Taruna dapat memainkan peran aktif dalam mengedukasi masyarakat, memfasilitasi transfer pengetahuan, serta menggerakkan anggota komunitas untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang bermanfaat ini. Selain itu, Karang Taruna dapat menjadi penghubung antara masyarakat dan lembaga-lembaga terkait yang mendukung kegiatan pemberdayaan berbasis pertanian organik. Pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair ini juga sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) yang mengedepankan keberlanjutan lingkungan, peningkatan kualitas hidup, dan pengentasan kemiskinan. Dengan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dan memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal, masyarakat tidak hanya dapat meningkatkan hasil pertanian mereka, tetapi juga turut menjaga kelestarian alam, memperbaiki kualitas tanah, dan mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga membuka peluang untuk diversifikasi sumber pendapatan masyarakat, melalui produksi pupuk organik cair yang bisa dipasarkan secara lokal, serta peningkatan kesadaran akan pentingnya pola hidup dan pertanian yang ramah lingkungan.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga berfokus pada aspek sosial-ekonomi, di mana masyarakat diberikan keterampilan praktis dalam pembuatan pupuk organik cair. Dengan adanya keterampilan ini, diharapkan masyarakat dapat meningkatkan kemandirian mereka dalam mengelola pertanian dan mengurangi ketergantungan pada pihak luar. Pupuk organik cair yang dihasilkan tidak hanya bermanfaat untuk pertanian lokal, tetapi juga

berpotensi untuk membuka pasar baru, meningkatkan ekonomi daerah, dan memperkuat jaringan solidaritas antarwarga.

Dengan demikian, kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek dalam hal peningkatan hasil pertanian, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang berupa peningkatan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Melalui program ini, diharapkan akan terbentuk suatu model pertanian yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan mandiri, yang pada gilirannya akan membantu mewujudkan kesejahteraan masyarakat yang lebih baik dan lebih sejahtera.

Tujuan dan Manfaat

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair bertujuan untuk memberikan solusi terhadap berbagai masalah yang dihadapi oleh petani dan masyarakat, baik di bidang pertanian, ekonomi, maupun lingkungan. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahan-bahan lokal yang mudah didapatkan menjadi alternatif yang menarik. Program ini tidak hanya mengajarkan keterampilan praktis kepada masyarakat, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup mereka dengan mengurangi ketergantungan pada bahan-bahan kimia yang mahal dan berisiko bagi lingkungan.

Melalui pemberdayaan ini, masyarakat diharapkan dapat mengelola sumber daya alam mereka dengan lebih bijaksana, mengurangi biaya produksi pertanian, dan meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk menjaga keseimbangan ekosistem, meningkatkan kesuburan tanah secara alami, dan mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia. Sebagai bagian dari pengabdian masyarakat, program ini juga mendukung peningkatan kesadaran tentang pentingnya keberlanjutan dalam pertanian serta memberikan dampak positif bagi kesehatan lingkungan dan ekonomi lokal.

Tujuan

1. Meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan

Masyarakat dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada masyarakat, khususnya petani, mengenai pembuatan pupuk organik cair menggunakan bahan-bahan alami yang tersedia di sekitar mereka. Dengan mengajarkan proses pembuatan pupuk organik cair, diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan sumber daya lokal

secara lebih efisien, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.

2. Meningkatkan Kemandirian Ekonomi Masyarakat

Melalui pembuatan pupuk organik cair secara mandiri, masyarakat dapat mengurangi pengeluaran untuk pembelian pupuk kimia yang sering kali mahal dan tidak terjangkau. Selain itu, mereka dapat memanfaatkan hasil pertanian mereka lebih maksimal dengan pupuk yang ramah lingkungan. Kemandirian ini tidak hanya berlaku pada aspek pertanian, tetapi juga dapat membuka peluang pasar baru bagi pupuk organik cair yang dapat dipasarkan ke petani lain atau komunitas yang membutuhkan.

3. Mendukung Keberlanjutan Lingkungan dan Pertanian Organik

Kegiatan ini bertujuan untuk mempromosikan pertanian yang lebih ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berbahaya bagi tanah, air, dan kesehatan manusia. Pembuatan pupuk organik cair diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan kesuburan secara alami, serta menjaga keseimbangan ekosistem. Selain itu, kegiatan ini mendukung gerakan pertanian organik yang lebih berkelanjutan, memberikan dampak positif pada konservasi alam dan kesehatan lingkungan secara keseluruhan.

Manfaat

1. Peningkatan Kualitas Tanah dan Hasil Pertanian

Salah satu manfaat utama dari penggunaan pupuk organik cair adalah peningkatan kualitas tanah. Pupuk organik cair mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan berbagai mikroorganisme yang dapat memperbaiki struktur tanah. Penggunaan pupuk ini akan meningkatkan kesuburan tanah secara alami, yang pada gilirannya akan memperbaiki pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil pertanian.

2. Pemberdayaan Sosial dan Ekonomi Masyarakat

Pembuatan pupuk organik cair memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk belajar keterampilan baru yang tidak hanya bermanfaat untuk pertanian, tetapi juga dapat membuka peluang ekonomi baru. Masyarakat dapat memanfaatkan pupuk yang dihasilkan untuk pertanian mereka sendiri atau menjualnya ke petani lain,

menciptakan peluang pasar yang dapat meningkatkan pendapatan dan kemandirian ekonomi mereka.

3. Peningkatan Kesadaran Lingkungan dan Kesehatan

Kegiatan ini juga memiliki manfaat dalam hal peningkatan kesadaran akan pentingnya praktik pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan menggantikan pupuk kimia dengan pupuk organik cair yang terbuat dari bahan alami, masyarakat akan lebih memahami pentingnya menjaga kualitas tanah dan air, serta mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimia dalam pertanian. Hal ini juga berdampak pada kesehatan masyarakat, karena penggunaan bahan alami lebih aman dan tidak menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia atau hewan.

METODE

Proses pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan persiapan bahan-bahan yang dibutuhkan, seperti tempe, kecambah, air kelapa, batang pisang, fernipan, dan gentong atau wadah fermentasi. Tempe dan kecambah dihancurkan atau dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses fermentasi, sedangkan batang pisang dipotong menjadi bagian kecil dan air kelapa disaring untuk menghilangkan serat kelapa yang tidak diperlukan. Semua bahan ini kemudian dicampurkan dalam gentong atau wadah besar, diaduk hingga merata. Setelah bahan tercampur, sedikit fernipan ditambahkan untuk mempercepat proses fermentasi dan menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam campuran tersebut. Wadah kemudian ditutup rapat dan dibiarkan terfermentasi selama 7 hingga 10 hari. Selama periode ini, campuran akan berubah menjadi pupuk cair yang kaya akan nutrisi. Selama fermentasi, wadah dibuka setiap 2-3 hari untuk memeriksa dan mengaduk campuran agar fermentasi berlangsung merata. Setelah proses fermentasi selesai, pupuk cair disaring untuk memisahkan bahan padat yang tidak terfermentasi sempurna. Cairan yang sudah disaring kemudian dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat di tempat yang sejuk dan gelap. Pupuk organik cair yang dihasilkan dapat digunakan dengan cara menyiramkannya langsung ke tanaman, baik tanaman hias maupun pertanian, dengan takaran yang sesuai. Pupuk ini membantu meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara alami dan ramah lingkungan. Keuntungan dari metode ini adalah biaya yang rendah, penggunaan bahan-bahan yang mudah didapatkan, serta dampak positif terhadap keberlanjutan pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair ini direncanakan akan dilaksanakan pada rentang waktu awal hingga pertengahan November 2025. Kegiatan ini akan dimulai dengan persiapan bahan-bahan dan pelatihan pembuatan pupuk pada tanggal 5 November 2025, diikuti dengan sesi pengenalan bahan dan metode pembuatan yang dijadwalkan pada tanggal 7-10 November 2025. Proses fermentasi pupuk organik cair akan dilakukan selama sekitar 7-10 hari, dengan evaluasi dan pemantauan hasil fermentasi pada tanggal 17 November 2025. Di akhir bulan, tepatnya pada tanggal 22 November 2025, kegiatan ini akan diakhiri dengan pelatihan tentang cara penggunaan pupuk organik cair dan pengemasan untuk pemanfaatan lebih lanjut oleh masyarakat setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair yang dilaksanakan di Kelurahan Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, pada bulan November 2025, berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan ini tidak hanya memberikan pelatihan tentang pembuatan pupuk organik cair, tetapi juga memperkenalkan konsep pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan kepada masyarakat, khususnya petani dan anggota Karang Taruna setempat.

Pada tanggal 5 November 2025, kegiatan dimulai dengan sosialisasi dan pengenalan bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair. Bahan yang digunakan mencakup tempe, kecambah, batang pisang, air kelapa, dan fernipan. Setiap bahan dijelaskan secara rinci mengenai kandungan nutrisi dan manfaatnya bagi tanaman. Masyarakat yang hadir menunjukkan antusiasme yang tinggi dan siap untuk mengikuti proses pelatihan dengan baik. Pada tanggal 7-10 November 2025, pelatihan praktek dimulai. Dalam sesi ini, peserta dilibatkan langsung dalam proses pencampuran bahan-bahan yang telah disiapkan, seperti menghancurkan tempe, memotong batang pisang, dan mencampurkan bahan dengan air kelapa. Proses ini dilakukan secara bergotong-royong, yang menciptakan suasana kolaboratif antara para peserta.

Setelah pencampuran bahan selesai, langkah berikutnya adalah proses fermentasi yang dilakukan selama 10 hari. Dari tanggal 10 hingga 17 November 2025, pupuk yang telah tercampur dibiarkan dalam wadah fermentasi yang tertutup rapat. Selama proses fermentasi, peserta secara bergiliran memantau perkembangan campuran pupuk, mengaduknya setiap 2-3

hari, serta memastikan suhu dan kelembapan yang sesuai untuk keberhasilan fermentasi. Pada tanggal 17 November 2025, setelah 21 hari fermentasi, campuran pupuk cair telah siap untuk disaring dan dipisahkan dari bahan padat yang tidak terfermentasi dengan sempurna. Pupuk cair yang dihasilkan memiliki konsistensi yang baik dan kaya akan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman.



Gambar 1. Pengolahan Bahan



Gambar 2. Proses Fermentasi

Pada tanggal 22 November 2025, kegiatan berlanjut dengan pelatihan mengenai cara penggunaan pupuk organik cair yang telah dihasilkan. Masyarakat diberikan informasi mengenai cara pengaplikasian pupuk ini pada tanaman, cara penyiraman yang efektif, dan frekuensi penggunaannya. Peserta juga dilatih untuk mengemas pupuk cair dalam wadah yang sesuai agar bisa digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama. Pada akhir kegiatan, setiap peserta mendapatkan pengetahuan yang komprehensif tentang pembuatan dan aplikasi pupuk organik cair serta manfaatnya bagi keberlanjutan pertanian.

Kegiatan pembuatan pupuk organik cair di Kelurahan Ngestiharjo, Kasihan, Bantul memberikan dampak yang signifikan, tidak hanya dalam aspek keterampilan praktis, tetapi juga dalam hal pemberdayaan masyarakat dan keberlanjutan pertanian. Salah satu hasil utama dari kegiatan ini adalah pemberian pengetahuan dan keterampilan tentang pembuatan pupuk organik cair yang dapat digunakan dalam pertanian lokal. Dengan menggunakan bahan-bahan alami seperti tempe, kecambah, batang pisang, air kelapa, dan fernipan, masyarakat tidak hanya menghasilkan pupuk yang ramah lingkungan, tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang sering kali mahal dan sulit dijangkau.

Pupuk organik cair yang dihasilkan dalam kegiatan ini kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Selain

itu, pupuk organik cair ini juga mengandung mikroorganisme yang bermanfaat bagi keseimbangan ekosistem tanah, membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya simpan air, dan memperkuat ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama. Proses fermentasi yang berlangsung selama 10 hari menghasilkan pupuk yang aman digunakan, tidak mencemari lingkungan, dan dapat disimpan untuk jangka waktu yang lebih lama.

Dari sisi pemberdayaan, kegiatan ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pertanian yang berkelanjutan. Petani yang sebelumnya sangat bergantung pada pupuk kimia kini memiliki alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Dengan menggunakan pupuk organik cair, petani dapat meningkatkan kualitas tanah dan hasil pertanian mereka dalam jangka panjang, tanpa mengorbankan kesehatan lingkungan atau biaya produksi yang tinggi. Hal ini juga membuka peluang baru untuk mengembangkan usaha kecil berbasis pupuk organik cair yang bisa dipasarkan ke petani lain atau digunakan oleh masyarakat dalam skala yang lebih besar.

Keterlibatan Karang Taruna dalam kegiatan ini memberikan dampak sosial yang positif. Karang Taruna berperan sebagai agen perubahan yang mampu menyebarkan pengetahuan kepada masyarakat sekitar. Partisipasi aktif anggota Karang Taruna dalam setiap tahapan pembuatan pupuk organik cair menunjukkan bahwa pemberdayaan tidak hanya terbatas pada petani, tetapi juga melibatkan generasi muda dalam pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Namun, meskipun kegiatan ini berjalan dengan lancar, ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan untuk kegiatan serupa di masa depan. Salah satunya adalah keterbatasan alat yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk organik cair, seperti blender yang tidak cukup banyak untuk melayani seluruh peserta. Hal ini memperlambat proses pengolahan bahan, terutama ketika jumlah peserta pelatihan cukup besar. Oleh karena itu, pengadaan alat yang memadai perlu dipertimbangkan untuk kegiatan berikutnya agar proses pembuatan pupuk dapat berjalan lebih efisien.

Selain itu, meskipun banyak yang tertarik untuk memproduksi pupuk organik cair, tidak semua peserta memiliki fasilitas yang memadai di rumah untuk melakukan proses fermentasi. Sebagai solusi, pelatihan lanjutan tentang cara membuat pupuk organik cair di rumah dengan skala yang lebih kecil dan alat yang sederhana bisa menjadi pilihan yang baik. Hal ini dapat mendorong keberlanjutan kegiatan pemberdayaan ini, bahkan setelah pelatihan berakhir.

Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan keterampilan, pengetahuan, dan kemandirian masyarakat dalam mengelola pertanian secara berkelanjutan. Diharapkan bahwa program pemberdayaan ini dapat terus berkembang dan meluas ke wilayah-wilayah lain, serta memberikan dampak yang lebih luas dalam menciptakan pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan pupuk organik cair di Kelurahan Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, berhasil memberikan dampak positif dengan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam membuat pupuk yang ramah lingkungan dan terjangkau. Melalui pelatihan ini, masyarakat dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan meningkatkan hasil pertanian secara berkelanjutan. Selain itu, peran aktif Karang Taruna dalam program ini mempercepat penyebaran pengetahuan dan memberikan kontribusi besar dalam pemberdayaan sosial-ekonomi masyarakat. Program ini menunjukkan potensi besar dalam mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan dan memberdayakan masyarakat secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiastara, J., Vintarno, J., & Sugandi, Y. S. (2019). Perkembangan penyuluhan pertanian dalam mendukung pertumbuhan pertanian di Indonesia. *Responsive*, 1(3), 90–96.
- Culas, R. J., Anwar, M. R., & Maraseni, T. N. (2025). A framework for evaluating benefits of organic fertilizer use in agriculture. *Journal of Agriculture and Food Research*, 19, 101576. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101576>
- Salsabila, P., & Wulandari, W. (2025). Kajian Peran Sektor Pertanian dalam Pembangunan Ekonomi Daerah Di Nusa Tenggara Barat. *Journal of Economics Development Research*, 1(3), 102–112. <https://doi.org/10.71094/joeder.v1i3.146>
- thorat, J. c., More, a., Matoshri, B., shripatrao, K., & Kanya, M. (2023). *the effect of chemical fertilizers on environment and human health*. *International Journal of Scientific Development and Research*, 7(2), 99–105. 7(2), 99–105.
- Yu, Z., Guo, B., Sun, T., Li, R., Zhao, Z., & Yao, L. (2025). Effects of Organic Fertilizer Substitution for Mineral Fertilizer on Soil Fertility, Yield, and Quality of Muskmelons. *Agronomy*, 15(3), 639. <https://doi.org/10.3390/agronomy15030639>