



Pengembangan Desa *Smart Farming* Melalui Inovasi Pupuk Organik Cair

Bhaga Aninditatama^{1*}, Agus Setiawan², Agus Mutia³, Firjatullah Putra Ramadhan⁴, Anita Ardiansyah⁵

Universitas Islam Darul 'Ulum, Indonesia

Email: bhaga@unisda.ac.id*

Alamat: Jl. Airlangga No.03, Merjoyo, Sukodadi, Kec. Sukodadi, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62253

Korespondensi Penulis: bhaga@unisda.ac.id*

Article History:

Diterima: 12 Juli 2025

Direvisi: 7 Agustus 2025

Disetujui: 20 Agustus 2025

Tersedia Online: 25 Agustus 2025

Dipublikasikan: 1 September 2025

Keywords:

Liquid organic fertilizer, smart farming, organic waste, sustainable agriculture, farmer training

Abstract: *The liquid organic fertilizer (POC) production training in Ngadirejo Village, Widang Subdistrict, Tuban Regency, was conducted to reduce farmers' dependence on chemical fertilizers and promote sustainable agriculture. The program actively engaged farmers through lectures, hands-on practice, discussions, and skill evaluations. POC was produced from local organic waste such as water hyacinth, banana corms, moringa leaves, cow urine, and fish meal, fermented for 14–30 days. The final product contains complete nutrients to improve soil fertility and crop productivity while being environmentally friendly. The training results indicated an increase in community knowledge and skills to independently produce POC. This innovation has the potential to support smart farming practices and enhance farmers' welfare.*

Abstrak

Pelatihan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) di Desa Ngadirejo, Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban, dilaksanakan untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia dan mendorong pertanian berkelanjutan. Kegiatan ini melibatkan petani secara aktif melalui penyampaian materi, praktik pembuatan, diskusi, dan evaluasi keterampilan. POC dibuat dari limbah organik lokal seperti eceng gondok, bonggol pisang, daun kelor, urine sapi, dan tepung ikan, yang difermentasi selama 14–30 hari. Produk yang dihasilkan memiliki kandungan nutrisi lengkap untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman, sekaligus ramah lingkungan. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memproduksi POC secara mandiri. Inovasi ini berpotensi mendukung konsep smart farming dan meningkatkan kesejahteraan petani.

Kata Kunci: Pupuk organik cair, smart farming, limbah organik, pertanian berkelanjutan, pelatihan petani

1. PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia memegang peranan penting dalam penyediaan pangan dan peningkatan ekonomi pedesaan. Namun, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan telah menimbulkan dampak negatif, seperti penurunan kualitas tanah, kerusakan ekosistem, dan tingginya biaya produksi bagi petani. Menurut Zainab et al. (2024) ketergantungan terhadap pupuk kimia juga mengurangi kemandirian petani karena harga dan ketersediaannya dikendalikan oleh pasar. Dalam hal tersebut, penerapan konsep *smart farming* menjadi salah satu alternatif solusi. *Smart farming* memadukan teknologi dan inovasi lokal untuk meningkatkan efisiensi produksi, menjaga kelestarian lingkungan, dan memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Salah satu inovasi yang relevan dengan konsep ini adalah pemanfaatan pupuk organik cair (POC) berbasis limbah organik. POC memiliki kandungan unsur hara makro, mikro, asam amino, dan mikroorganisme yang bermanfaat untuk memulihkan kesuburan tanah (Fitriningtyas et al.,

2019). Pemanfaatan limbah organik rumah tangga maupun hasil pertanian sebagai bahan baku POC tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga menekan biaya produksi pertanian. Meskipun POC memiliki banyak manfaat, tingkat adopsinya di kalangan petani masih rendah. Hal ini disebabkan oleh minimnya pengetahuan dan keterampilan petani dalam memproduksi POC secara mandiri. Maulana et al., (2024) mencatat bahwa sebagian besar petani di daerah penelitian mereka belum pernah mendapatkan pelatihan teknis terkait pembuatan POC, sehingga masih bergantung pada pupuk kimia. Selain itu, keterbatasan akses informasi mengenai manfaat dan teknik aplikasi POC juga menjadi hambatan dalam pengembangannya. Di Desa Ngadirejo, Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban, kondisi ini terlihat dari masih dominannya penggunaan pupuk kimia oleh petani, meskipun sumber daya untuk pembuatan POC sangat melimpah. Tanpa adanya intervensi berupa pelatihan dan pendampingan, peluang untuk mengembangkan *smart farming* berbasis inovasi lokal akan sulit tercapai.

Penelitian Fitriiningtyas et al., (2019) menunjukkan bahwa POC jenis *Bio extrim* mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) secara signifikan dibandingkan jenis POC lain, terutama jika diberikan setiap lima hari. Hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa POC dapat menjadi alternatif yang efektif untuk menggantikan pupuk kimia dalam jangka panjang.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawati, (2022) di Desa Cileles, Sumedang, melalui program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM), menunjukkan bahwa penyuluhan tentang pemanfaatan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair (POC) mampu meningkatkan pengetahuan petani secara signifikan. Efektivitas kegiatan diukur menggunakan kuisioner *pre-test* dan *post-test*, di mana hasilnya memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman petani setelah mengikuti penyuluhan. Temuan ini membuktikan bahwa pendekatan edukasi berbasis penyuluhan dapat menjadi strategi yang efektif untuk memperkenalkan teknologi POC kepada petani, sehingga mereka mampu mengolah limbah pertanian menjadi produk yang bermanfaat dan ramah lingkungan.

Dengan mengacu pada temuan-temuan tersebut, pengembangan Desa Ngadirejo melalui inovasi POC menjadi langkah strategis untuk mewujudkan desa *smart farming* yang produktif, efisien, dan berkelanjutan.

2. METODE

Metode pelaksanaan program kerja ini dirancang dalam bentuk pelatihan partisipatif yang melibatkan petani Desa Ngadirejo secara aktif. Kegiatan dilaksanakan pada 2 Agustus 2025 di Balai Desa Ngadirejo, Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban, dengan tujuan meningkatkan keterampilan petani dalam memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk organik cair (POC). Tahapan kegiatan diawali dengan persiapan, meliputi koordinasi dengan perangkat desa dan kelompok tani, serta penyediaan bahan dan alat seperti limbah organik rumah tangga dan pertanian, molase, EM4, air bersih, ember fermentasi, dan alat pengaduk. Selanjutnya dilakukan penyampaian materi oleh narasumber, M. Khoiri Amiruddin, yang menjelaskan dampak negatif penggunaan pupuk kimia terhadap tanah serta manfaat POC bagi kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

Tahap inti kegiatan adalah praktik langsung pembuatan POC, di mana peserta melakukan proses pencampuran bahan, fermentasi, dan teknik penyimpanan dengan pendampingan mahasiswa KKN. Kegiatan ini juga diikuti dengan sesi diskusi dan tanya jawab, sehingga peserta dapat memahami penerapan POC di lahan pertanian mereka. Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi keterampilan peserta untuk memastikan mereka mampu mengulang proses secara mandiri,

kemudian kegiatan ditutup oleh Ketua Pelaksana KKN, Ahmad Muzammil, dengan pesan agar hasil pelatihan ini dapat diterapkan secara berkelanjutan.

Untuk mempermudah pemahaman terhadap alur pelaksanaan kegiatan, tahapan program pengabdian ini disusun secara sistematis mulai dari persiapan hingga penutupan. Setiap tahap memiliki tujuan dan kegiatan yang saling berkaitan sehingga mendukung keberhasilan pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) di Desa Ngadirejo. Rincian tahapan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

No	Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan
1	Persiapan	Koordinasi, penyediaan bahan dan alat
2	Penyampaian Materi	Penjelasan konsep POC dan dampak pupuk kimia
3	Praktik Pembuatan POC	Pencampuran bahan, fermentasi, dan penyimpanan
4	Diskusi dan Tanya Jawab	Sharing pengalaman dan penjelasan lanjutan
5	Evaluasi dan Penutup	Pengamatan keterampilan peserta, penutupan kegiatan

Berdasarkan Tabel 1, tahapan kegiatan dimulai dengan persiapan, yaitu koordinasi dengan perangkat desa serta kelompok tani, sekaligus memastikan ketersediaan bahan dan alat yang diperlukan dalam praktik pembuatan POC. Setelah itu dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh narasumber, yang menjelaskan konsep dasar pupuk organik cair, manfaatnya bagi pertanian berkelanjutan, serta dampak negatif penggunaan pupuk kimia. Tahap inti adalah praktik pembuatan POC, di mana peserta secara langsung mempelajari proses pencampuran bahan, fermentasi, hingga penyimpanan dengan pendampingan mahasiswa KKN. Agar pemahaman lebih mendalam, kegiatan juga dilengkapi dengan diskusi dan tanya jawab, sehingga peserta dapat mengaitkan materi dengan pengalaman lapangan mereka. Sebagai penutup, dilakukan evaluasi keterampilan peserta untuk memastikan mereka mampu mengulang proses secara mandiri, serta penutupan kegiatan dengan pesan motivasi dari Ketua Pelaksana.

3. HASIL

Pupuk Cair Organik (POC) merupakan salah satu produk luaran dari program kerja mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Islam Darul ‘Ulum (UNISDA) Lamongan di Desa Ngadirejo, Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban. Program ini menjadi bentuk kontribusi nyata mahasiswa dalam mendorong pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan potensi lokal. POC diperkenalkan kepada masyarakat melalui pelatihan pembuatan pupuk cair berbahan dasar organik sebagai alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

POC diformulasikan dari bahan alami yang mudah ditemukan di sekitar, seperti eceng gondok, bonggol dan jantung pisang, daun kelor, telur keong sawah, rempah-rempah, bawang merah dan putih, urine sapi, serta tepung ikan. Bahan-bahan ini mengandung nutrisi lengkap mulai dari unsur hara makro dan mikro, asam amino, *humic acid*, hingga mikroorganisme menguntungkan. Dengan komposisi ini, POC mampu menyuburkan tanah sekaligus memperbaiki struktur dan keseimbangan ekosistem tanah secara alami.

Proses pembuatan POC dilakukan melalui fermentasi selama 14 – 30 hari. Bahan dicuci, dipotong kecil atau diblender, lalu dicampur dalam wadah fermentasi bersama air bersih dan urine sapi sebagai starter mikroba. Campuran diaduk, ditutup kain bersih, dan disimpan di tempat teduh. Setelah fermentasi selesai, cairan disaring dan disimpan dalam botol atau jerigen. Alat yang

digunakan sederhana seperti ember, saringan, dan pengaduk kayu, sehingga proses ini dapat dengan mudah direplikasi oleh masyarakat.

POC memberikan banyak manfaat, antara lain meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki kualitas tanaman, menekan biaya produksi, serta aman bagi lingkungan. Melalui pelatihan ini, masyarakat Desa Ngadirejo diharapkan mampu mandiri dalam memproduksi pupuk alami dan menjadi pelopor pertanian organik.

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) memerlukan kombinasi bahan-bahan alami yang kaya nutrisi serta alat sederhana yang mudah diperoleh masyarakat. Setiap bahan memiliki fungsi spesifik untuk menunjang kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman, sedangkan alat yang digunakan memastikan proses produksi berjalan efektif. Rincian bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan POC dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Bahan dan Alat Pembuatan POC

No	Bahan	Fungsi Utama
1	Eceng gondok	Sumber nitrogen dan bahan organik
2	Bonggol & jantung pisang	Sumber kalium dan fosfor
3	Daun kelor	Sumber mikronutrien
4	Telut keong sawah	Sumber protein dan kalsium
5	Rempah-rempah, bawang merah/putih	Antibakteri alami dan perangsang pertumbuhan
6	Urine sapi	Starter mikroba dan sumber nitrogen
7	Tepung ikan	Sumber protein dan fosfor
8	Molase	Sumber energi bagi mikroba
9	Air bersih	Media pelarut

Untuk menghasilkan Pupuk Organik Cair (POC) yang berkualitas, proses produksi dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan. Setiap tahap memiliki peran penting, mulai dari persiapan bahan baku, proses fermentasi, hingga pengemasan produk akhir. Rangkaian tahapan ini dirancang agar mudah diikuti oleh masyarakat sehingga dapat direplikasi secara mandiri di lingkungan masing-masing. Rincian lengkap tahapan proses produksi POC disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tahapan Proses Produksi

No	Tahap Kegiatan	Uraian
1	Persiapan Awal	Menyiapkan bahan baku dan wadah fermentasi
2	Pengolahan Bahan	Mencuci dan memotong/blender bahan sesuai ukuran
3	Fermentasi awal	Memasukkan bahan ke wadah fermentasi, menambahkan air dan urine sapi
4	Proses Fermentasi	Menyimpan selama 14–30 hari, diaduk secara berkala
5	Pencampuran Akhir	Menggabungkan hasil fermentasi, menambahkan molase
6	Penyaringan & Pengemasan	Menyaring cairan dan menyimpannya dalam botol/jerigen siap pakai

Bahan dan fungsi utamanya tercantum pada Tabel 2, sedangkan tahapan proses produksi dapat dilihat pada Tabel 3. Setiap tahap memiliki kontribusi penting terhadap kualitas akhir POC. Misalnya, penggunaan urine sapi sebagai starter tidak hanya mempercepat fermentasi, tetapi juga memperkaya kandungan nitrogen. Sementara itu, penambahan molase pada tahap akhir berperan

mempertahankan populasi mikroba bermanfaat hingga produk digunakan.

Produk Pupuk Organik Cair (POC) yang dihasilkan dari pelatihan ini dikemas dalam botol plastik dengan label merek yang menampilkan logo resmi KKN Universitas Islam Darul ‘Ulum (UNISDA) 2025 di Desa Ngadirejo, Kecamatan Widang, Kabupaten Tuban. Logo tersebut sekaligus menjadi identitas visual kegiatan KKN dan simbol keterlibatan mahasiswa dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Pemilihan kemasan botol yang praktis memudahkan distribusi dan penggunaan produk oleh petani, sementara desain label yang sederhana namun informatif memuat nama produk, lokasi, dan pesan ramah lingkungan. Tampilan produk akhir dengan label dan logo dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 1. Foto Produk POC

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa masyarakat Desa Ngadirejo mampu memproduksi POC secara mandiri setelah mendapatkan pendampingan intensif dari tim KKN. Kemampuan ini terlihat dari keberhasilan peserta dalam mengikuti seluruh tahapan produksi, mulai dari persiapan bahan hingga pengemasan produk akhir. Tingkat keberhasilan fermentasi mencapai kualitas yang diharapkan, ditandai dengan warna, aroma, dan konsistensi cairan yang sesuai dengan standar POC organik. Beberapa peserta bahkan mengemukakan rencana untuk memproduksi POC dalam skala rumah tangga sebagai upaya diversifikasi usaha sekaligus pengurangan biaya pembelian pupuk kimia.

Dampak positif kegiatan ini tidak hanya terbatas pada peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat kemandirian petani dalam pengelolaan sumber daya lokal. Penerapan metode produksi berbasis bahan alami memungkinkan petani memanfaatkan limbah organik desa seperti eceng gondok, jantung pisang, dan urine sapi yang sebelumnya kurang dimanfaatkan. Hal ini sejalan dengan konsep *circular economy* di sektor pertanian, di mana limbah diolah kembali menjadi sumber daya produktif (Sopyandi et al., 2024).

Lebih jauh, keberhasilan pelatihan ini mendorong perubahan paradigma petani dari sistem pertanian konvensional berbasis input kimia menuju sistem pertanian organik yang berkelanjutan. Pergeseran ini berdampak pada penurunan ketergantungan terhadap pupuk kimia yang cenderung meningkatkan biaya produksi dan berisiko merusak kesuburan tanah jangka panjang (Setiawati, 2022). Dalam hal pemberdayaan masyarakat, pelatihan ini juga memfasilitasi terbentuknya jaringan kerja sama antarpetani untuk berbagi bahan baku, alat produksi, dan strategi pemasaran, sehingga peluang pembentukan kelompok usaha bersama semakin terbuka.

Dengan demikian, kegiatan pelatihan pembuatan POC ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi peningkatan produktivitas pertanian, tetapi juga menanamkan kesadaran ekologis

dan keterampilan wirausaha yang dapat menjadi modal sosial bagi pembangunan desa berkelanjutan.

4. DISKUSI

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini telah terselenggara sesuai dengan tahapan yang telah dirancang sejak awal, yakni melalui pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC). Pelaksanaan kegiatan melibatkan partisipasi aktif masyarakat Desa Ngadirejo, yang didampingi oleh tim dosen serta mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Islam Darul 'Ulum. Seluruh rangkaian kegiatan dirancang tidak hanya untuk meningkatkan keterampilan teknis masyarakat, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pemanfaatan limbah organik sebagai sumber daya produktif dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1 hingga Gambar 4.



Gambar 2. Penyampaian Materi

Gambar 2 menunjukkan sesi penyampaian materi oleh narasumber. Pada tahap ini, peserta memperoleh penjelasan mengenai konsep dasar pupuk organik cair, manfaatnya bagi kesuburan tanah, serta dampak negatif penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang. Penyuluhan ini menjadi dasar penting dalam membangun pemahaman teoritis masyarakat sebelum melakukan praktik pembuatan POC.



Gambar 3. Memasukan Bahan ke wadah fermentasi

Gambar 3 memperlihatkan kegiatan memasukkan bahan baku ke dalam wadah fermentasi. Pada tahap ini peserta dilatih secara langsung dalam mengolah bahan dasar POC yang berasal dari limbah organik lokal, antara lain eceng gondok, bonggol pisang, daun kelor, dan urine sapi. Proses

ini bertujuan melatih keterampilan teknis masyarakat dalam menyiapkan bahan dan wadah fermentasi sesuai prosedur yang benar.



Gambar 4. Pencampuran bahan dengan air

Gambar 4 mendokumentasikan proses pencampuran bahan dengan air bersih sebagai media fermentasi. Tahap ini merupakan salah satu langkah penting dalam memastikan mikroorganisme dapat bekerja secara optimal sehingga menghasilkan pupuk cair yang berkualitas. Aktivitas pencampuran ini dilakukan secara hati-hati dan sistematis agar komposisi larutan sesuai dengan standar pembuatan POC.



Gambar 5. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Pembuatan POC

Tahapan kegiatan ditutup dengan dokumentasi sebagaimana ditampilkan pada Gambar 5, yang menunjukkan keterlibatan aktif peserta selama proses pelatihan. Kegiatan ini tidak hanya menghasilkan keterampilan teknis dalam pembuatan POC, tetapi juga menumbuhkan rasa kebersamaan dan semangat gotong royong masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal. Melalui pelatihan ini, masyarakat Desa Ngadirejo diharapkan mampu memproduksi POC secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, serta mewujudkan pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

5. KESIMPULAN

Pelatihan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) di Desa Ngadirejo, Kecamatan Widang,

Kabupaten Tuban, berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan limbah organik menjadi pupuk ramah lingkungan. Inovasi POC berbasis potensi lokal tidak hanya menjadi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, tetapi juga mampu memperbaiki kualitas tanah, menekan biaya produksi, dan mendukung terciptanya pertanian berkelanjutan. Proses pembuatan yang sederhana, bahan baku yang mudah diperoleh, serta kemasan yang praktis menjadikan POC sebagai produk yang potensial untuk dikembangkan secara mandiri oleh masyarakat. Dengan penerapan berkelanjutan, program ini diharapkan dapat mewujudkan konsep smart farming di desa dan meningkatkan kesejahteraan petani secara jangka panjang.

DAFTAR REFERENSI

- Fitrientyas, A. N., Sutarno, S., & Fuskah, E. (2019). Aplikasi beberapa jenis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* l.). *Journal of Agro Complex*, 3(1), 32. <https://doi.org/10.14710/joac.3.1.32-39>
- Maulana, H., Cahya, I. D., Anas, M. K., Simanjuntak, M. S., Syariah, F., & Gontor, U. D. (2024). *Edukasi Pembuatan Pupuk Organik Cair Sebagai Alternatif Pertanian Hijau di Desa Gelangkulon, Kecamatan Sampung*, 2(1), 37–45.
- Setiawati, M. R. (2022). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pertanian Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Sayuran Di Desa Cileles, Jatinangor, Kabupaten Sumedang. *Dharmakarya*, 11(1), 40. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v11i1.36834>
- Sopyandi, D., Perdana, T., & Kusumawati, R. (2024). *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis Kajian Pengembangan Model Ekonomi Sirkular (Circular Economy) Cabai sebagai Upaya Pengembangan Model Rantai Pasok Pertanian Berkelanjutan di Kabupaten Bogor Study of the Develo*. 10, 2292–2309.
- Zainab, S., Jiyanto, Saputra, D., Ristumoyo Rambe, T., Andryawan Yusuf, D., & Yusuf. (2024). Sosialisasi Pemanfaatan Urine Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Di SMK Negeri 2 Rambah. *Jurnal Masyarakat Negeri Rokania*, 5(2), 485–491. <https://doi.org/10.56313/jmnr.v5i2.373>