

Pupuk Organik Cair Sebagai Upaya Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Banjarnegara, Ciwandan-Cilegon

Liquid Organic Fertilizer as a Strategy for Household Waste Management in Banjarnegara Village, Ciwandan-Cilegon

Syakira Syabani¹, Yulia Pradana¹, Muhamad Romdhoni Al Mubaroq², Jonathan Hasiholan³, Sabrina Khoirunnisa⁴, Rida Oktorida Khastini^{5*}

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Palka Km 3 Sindangsari, Pabuaran, Kab. Serang, Provinsi Banten

²Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Palka Km 3 Sindangsari, Pabuaran, Kab. Serang, Provinsi Banten

³Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jendral Sudirman KM 03, Kota Cilegon, Provinsi Banten

⁴Program Studi Teknik Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jendral Sudirman KM 03, Kota Cilegon, Provinsi Banten

⁵Program Studi Magister Studi Lingkungan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta Km 4 Pakupatan, Kota Serang, Provinsi Banten

*Email: rida.khastini@untirta.ac.id

(Diterima 08-02-2026; Disetujui 24-03-2026)

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas rumah tangga meningkatkan volume sampah organik yang dominan di TPA, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca. Pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik cair (POC) menawarkan solusi ramah lingkungan sekaligus meningkatkan nilai hara limbah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Banjarnegara, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon melalui program Kuliah Kerja Mahasiswa Tematik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Metode yang diterapkan meliputi sosialisasi, demonstrasi pembuatan POC berbasis limbah sayuran, dan praktik langsung oleh peserta. Evaluasi dilakukan melalui *post-test* dan observasi keterampilan peserta. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat; 87,5% peserta memperoleh skor ≥ 70 pada *post-test*, sementara $\pm 90\%$ mampu melakukan proses pembuatan POC secara mandiri. Produk POC yang dihasilkan mengandung unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme fungsional, berpotensi meningkatkan kesuburan tanah, mendukung pertumbuhan tanaman, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis. Selain itu, pemanfaatan limbah organik rumah tangga mendukung pengurangan volume sampah, penerapan prinsip ekonomi sirkular, dan peningkatan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. Kegiatan ini juga memperkuat partisipasi kelompok masyarakat lokal dan menyediakan model praktik baik yang dapat direplikasi di wilayah lain. Kesimpulannya, pembuatan POC dari limbah rumah tangga efektif meningkatkan kapasitas masyarakat, mendukung keberlanjutan lingkungan, dan mendorong pengelolaan sampah berbasis komunitas.

Kata kunci: pupuk organik cair, sampah rumah tangga, ekonomi sirkular, pengabdian masyarakat

ABSTRACT

Rapid population growth and increased household activities have led to a rise in organic waste, which dominates municipal solid waste at landfills, causing environmental pollution and greenhouse gas emissions. Converting organic waste into liquid organic fertilizer (LOF) provides an eco-friendly solution while enhancing nutrient value. This community service activity was conducted in Banjarnegara Urban Village, Ciwandan District, Cilegon City, through the Thematic Student Community Service Program at Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. The methods included socialization, demonstration of LOF production using vegetable waste, and hands-on practice by participants. Evaluation was carried out through post-tests and observation of participants' skills. Results indicated significant improvement in knowledge and skills: 87.5% of participants scored ≥ 70 on the post-test, and approximately 90% were able to independently perform LOF production. The resulting LOF contained macro- and micronutrients as well as functional microorganisms, potentially enhancing soil fertility, supporting plant growth, and reducing dependence on synthetic fertilizers. Moreover, utilizing household organic waste contributed to waste reduction, implementation of circular economy principles, and increased community self-reliance in environmental management. The activity also strengthened participation of local community groups and provided a replicable best-practice model for other

regions. In conclusion, producing LOF from household waste effectively enhances community capacity, supports environmental sustainability, and promotes community-based waste management.

Keywords: liquid organic fertilizer, household waste, circular economy, community service

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang pesat dan aktivitas rumah tangga yang meningkat menyebabkan bertambahnya volume sampah yang dihasilkan setiap harinya. Volume sampah harian meningkat hingga 67,8 juta ton per tahun, dengan sampah organik rumah tangga mendominasi 60-70% komposisi yang masuk TPA (Yusmaman et al., 2024). Di banyak wilayah perkotaan maupun permukiman, sampah rumah tangga mendominasi komposisi limbah yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA), dengan proporsi signifikan berupa sampah organik seperti sisa sayuran, buah, dan bahan dapur lainnya. Sampah organik yang tidak dikelola secara baik berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan seperti bau tidak sedap, peningkatan populasi vektor penyakit, pencemaran tanah dan air, serta kontribusi terhadap emisi gas rumah kaca selama proses dekomposisi anaerobik di TPA (Gunarathne et al., 2023). Kondisi ini menjadi tantangan bagi pemerintah dan masyarakat dalam hal pengelolaan sampah secara berkelanjutan.

Pengolahan sampah organik melalui fermentasi menjadi pupuk organik cair (POC) merupakan solusi ramah lingkungan yang mampu menekan dampak pencemaran, termasuk potensi emisi metana dari TPA, sekaligus meningkatkan nilai guna limbah sebagai sumber hara tanaman. POC mengandung unsur makro (N, P, K) dan mikro serta mikroorganisme fungsional yang berperan dalam memperbaiki kesuburan dan struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroba, serta mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman tanpa residu kimia berbahaya (Mangera et al., 2022; Syamsia, 2023). Aplikasinya terbukti meningkatkan produktivitas tanaman dan kesehatan ekosistem tanah, sehingga mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis (Saghi, et al., (2024). Proses pembuatannya sederhana, murah, dan dapat diterapkan di tingkat rumah tangga atau komunitas, sekaligus berkontribusi pada pengurangan volume sampah dan biaya pertanian, serta mendukung prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan sumber daya (Ferronato & Torretta, 2019). Selain itu, kegiatan edukasi dan praktik pembuatan POC dalam program pengabdian masyarakat efektif meningkatkan kesadaran dan keterampilan warga dalam pengelolaan limbah berkelanjutan.

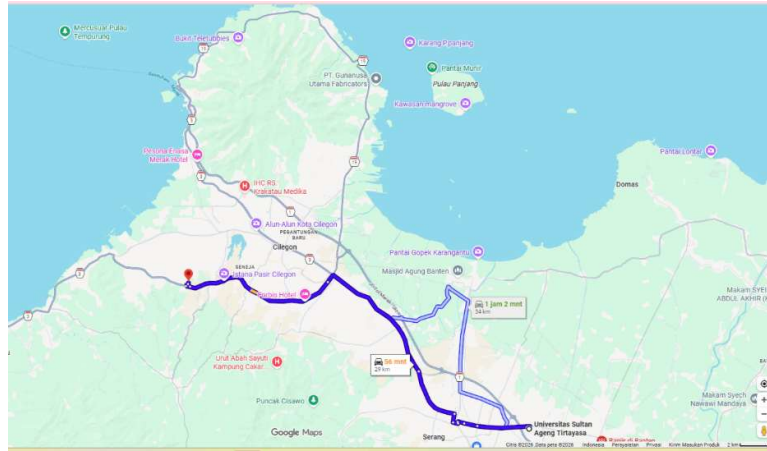
Kelurahan Banjarnegara, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, merupakan wilayah permukiman yang berada di kawasan strategis dengan luas sekitar 231 hektar dan dikelilingi oleh area industri serta pemukiman padat penduduk. Pada tahun 2025, kelurahan ini mengalami percepatan pembangunan infrastruktur fisik yang meliputi rehabilitasi jalan lingkungan, pembangunan tembok penahan tanah (TPT), dan pemagaran fasilitas sosial. Di tengah dinamika pembangunan tersebut, permasalahan pengelolaan sampah rumah tangga, khususnya sampah organik, masih menjadi isu yang perlu perhatian serius, terutama dalam rangka menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui program Kuliah Kerja Mahasiswa (KKM) Tematik Reguler Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sebagai bentuk implementasi pemberdayaan masyarakat berbasis pengelolaan lingkungan. Selain itu urgensi kegiatan ini diperkuat oleh hasil survei awal yang dilakukan tim kepada warga Kelurahan Banjarnegara. Survei menunjukkan bahwa sebagian besar rumah tangga masih mencampur sampah organik dan anorganik, serta membuang sisa sayuran langsung ke tempat sampah tanpa proses pemanfaatan. Sebanyak $\pm 70\%$ responden menyatakan belum mengetahui cara mengolah sampah organik menjadi produk yang bermanfaat, dan lebih dari separuh warga menyatakan ketergantungan pada pupuk kimia untuk tanaman pekarangan. Namun demikian, mayoritas responden menunjukkan minat untuk mempelajari pengolahan sampah organik apabila tersedia pendampingan dan pelatihan. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi sumber daya limbah organik dengan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaannya.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai dampak dan potensi pengelolaan sampah organik rumah tangga, meningkatkan keterampilan warga dalam memproduksi pupuk organik cair secara mandiri, serta mendorong pemanfaatan pupuk organik sebagai bagian dari upaya pengelolaan lingkungan berbasis prinsip ekonomi sirkular di tingkat kelurahan.

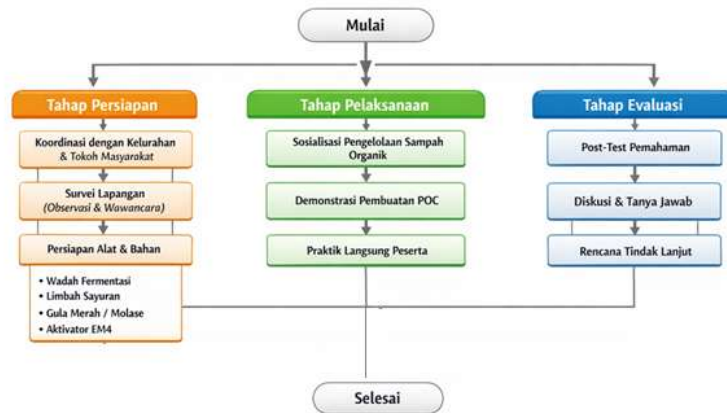
BAHAN DAN METODE

BKegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Banjarnegara, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, Provinsi Banten, yang berjarak ±15 km dari Kampus Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Gambar 1). Wilayah ini merupakan kawasan permukiman padat yang dikelilingi area industri dan memiliki potensi timbulan sampah rumah tangga yang cukup tinggi.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi Seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi bersama pihak kelurahan dan tokoh masyarakat setempat untuk menyampaikan rencana kegiatan sekaligus memperoleh izin pelaksanaan. Selanjutnya, tim melakukan survei lapangan guna mengidentifikasi kondisi pengelolaan sampah rumah tangga serta kebutuhan masyarakat terkait pemanfaatan limbah organik.

Survei dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara sederhana kepada warga mengenai kebiasaan pengelolaan sampah serta potensi pemanfaatan limbah organik rumah tangga. Selain itu, tim menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC), meliputi wadah fermentasi, limbah sayuran, gula merah atau molase, air, serta aktivator fermentasi (EM4).

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif melalui metode sosialisasi, demonstrasi, dan praktik langsung. Penggunaan metode partisipatif yang

menggabungkan edukasi teori dan praktik langsung dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat secara berkelanjutan (Asriana & Astinawaty 2025). Kegiatan ini meliputi tiga bentuk utama:

1. Sosialisasi Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai dampak negatif sampah organik yang tidak terkelola, manfaat pengolahan limbah menjadi pupuk organik cair, serta penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan lingkungan rumah tangga.
2. Demonstrasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). Tim pengabdian memperagakan secara langsung tahapan pembuatan POC, mulai dari pencacahan limbah sayuran, pencampuran bahan, penambahan aktivator, hingga proses fermentasi.
3. Praktik Langsung oleh Peserta. Pelibatan peserta secara aktif dalam proses pembuatan POC dengan pendampingan tim. Kegiatan ini bertujuan agar masyarakat memperoleh pengalaman langsung serta keterampilan teknis yang dapat diterapkan secara mandiri di rumah.

c. Tahap Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan peserta setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Evaluasi dilaksanakan melalui post-test sederhana yang berisi pertanyaan terkait pengelolaan sampah organik dan tahapan pembuatan pupuk organik cair. Selain itu, dilakukan juga diskusi dan sesi tanya jawab untuk mengetahui respons peserta, kendala yang mungkin dihadapi, serta rencana tindak lanjut masyarakat dalam menerapkan pembuatan POC di lingkungan masing-masing. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai indikator keberhasilan program dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait pengelolaan limbah organik rumah tangga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah sayuran dilaksanakan pada 22 Januari 2026 di Kelurahan Banjarnegara, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon. Kegiatan ini merupakan program kerja utama Kelompok KKM 31 Tematik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang berfokus pada pengelolaan lingkungan berbasis partisipasi masyarakat. Peserta berjumlah 40 orang yang terdiri atas anggota Kelompok Tani (Poktan), Kelompok Wanita Tani (KWT), PKK, dan warga sekitar (Gambar 3). Kehadiran unsur pemerintah kelurahan dan tokoh masyarakat menunjukkan adanya dukungan sosial dan kelembagaan terhadap kegiatan pengelolaan lingkungan berbasis komunitas. Hal ini sejalan dengan Rahman et al. (2025), yang menyatakan bahwa tokoh masyarakat berperan sebagai motivator sekaligus teladan dalam mendorong partisipasi masyarakat melalui pengaruh sosial yang kuat. Keterlibatan mereka berkontribusi dalam pembentukan norma sosial.



Gambar 3. Partisipasi Masyarakat sebagai Peserta Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui sosialisasi dan praktik langsung. Materi sosialisasi disampaikan oleh narasumber dari Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Pecinta Tanaman Untirta yang menjelaskan konsep pupuk organik cair, dampak limbah organik terhadap lingkungan, serta potensi pemanfaatan sisa sayuran rumah tangga. Edukasi lingkungan seperti ini terbukti menjadi faktor penting dalam mendorong perubahan perilaku masyarakat terhadap pengelolaan sampah dari sumbernya (Kaza et al., 2018). Pendekatan partisipatif melalui kombinasi penyuluhan dan praktik juga meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan di masyarakat (Arief et al., 2020).



Gambar 4. Pelaksanaan Kegiatan Sosialisasi POC

Hasil Praktik Pembuatan POC

Kegiatan praktik melibatkan peserta secara langsung dalam seluruh tahapan pembuatan pupuk organik cair (POC) berbasis limbah organik rumah tangga (Gambar 4). Bahan baku utama yang digunakan berupa limbah sayuran segar (daun hijau, sisa batang sayur, dan kulit buah), yang secara umum kaya akan nitrogen, kalium, serta senyawa organik mudah terdegradasi. Limbah sayuran tersebut dicacah menjadi ukuran kecil untuk meningkatkan luas permukaan kontak, sehingga mempercepat proses kolonisasi mikroorganisme dan laju dekomposisi bahan organik. Reduksi ukuran partikel bahan organik berperan penting dalam meningkatkan efisiensi degradasi substrat selama proses fermentasi (Bernal et al., 2009; Insam & de Bertoldi, 2007).



Gambar 5. Praktik Pembuatan POC

Pada tahap pencampuran, bahan organik ditambahkan aktivator mikroba komersial (EM4) yang mengandung konsorsium mikroorganisme efektif, antara lain bakteri asam laktat (*Lactobacillus* spp.), bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* spp.), bakteri pengurai selulosa (*Bacillus* spp.), serta *Saccharomyces* spp. (Demir et al., (2024). Mikroorganisme tersebut berperan dalam proses hidrolisis, fermentasi, dan mineralisasi bahan organik menjadi bentuk nutrisi terlarut yang lebih mudah diserap tanaman. Selain EM4, ditambahkan gula merah sebagai sumber karbon sederhana untuk mendukung pertumbuhan mikroba heterotrof, serta air cucian beras yang mengandung pati, vitamin B, dan mineral sebagai sumber nutrisi tambahan.

Campuran bahan kemudian dimasukkan ke dalam fermentor sederhana berbahan galon air bekas yang dimodifikasi dengan penutup rapat dan selang pembuangan gas. Sistem ini memungkinkan terjadinya fermentasi anaerob fakultatif, di mana mikroorganisme fermentatif mendominasi dan menghasilkan asam organik, enzim, serta metabolit bioaktif. Fermentasi dilakukan selama $\pm 14-21$ hari dengan pengadukan berkala setiap 2-3 hari untuk menjaga homogenitas larutan dan distribusi mikroorganisme. Secara teoritis, fermentasi anaerob bahan organik cair mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro serta menekan pertumbuhan mikroba patogen melalui penurunan pH dan produksi asam organik (Suthar, 2009).

Setelah fermentasi selesai, POC disaring untuk memisahkan fraksi padat dan cairan hasil fermentasi, kemudian disimpan dalam wadah tertutup sebelum diaplikasikan. Produk POC yang dihasilkan mengandung unsur hara terlarut, senyawa humat, serta mikroorganisme menguntungkan yang berpotensi meningkatkan aktivitas biologis tanah. Aplikasi pupuk organik cair dapat merangsang populasi mikroba tanah, memperbaiki siklus hara, serta meningkatkan efisiensi serapan nutrisi oleh tanaman.

Penggunaan galon bekas sebagai fermentor mendapat respons positif dari peserta karena bersifat ekonomis, mudah diperoleh, dan dapat digunakan berulang kali. Pendekatan ini sejalan dengan konsep teknologi tepat guna dan prinsip ekonomi sirkular, yaitu pemanfaatan sumber daya lokal secara efisien dan berkelanjutan (UNEP, 2015). Antusiasme peserta selama praktik menunjukkan bahwa metode pembuatan POC berbasis limbah dapur dengan fermentor sederhana dinilai praktis dan realistis untuk diterapkan di lingkungan permukiman, serta berpotensi mendukung pertanian rumah tangga yang berkelanjutan. Kegiatan praktik memberikan pengalaman aplikatif kepada peserta sehingga mereka tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mempraktikkan proses produksi pupuk organik cair secara mandiri. Fermentasi bahan organik dengan bantuan mikroorganisme diketahui efektif meningkatkan kandungan unsur hara terlarut serta menghasilkan senyawa bioaktif yang mendukung pertumbuhan tanaman (Prastowo et al., 2023). Selain itu, pupuk organik cair dari limbah dapur berpotensi memperbaiki aktivitas biologis tanah dan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman hortikultura skala rumah tangga (Suthar, 2009). Antusiasme peserta selama praktik menunjukkan bahwa metode pembuatan POC dengan fermentor galon dinilai praktis, ekonomis, dan realistis untuk diterapkan di lingkungan permukiman, sehingga berpotensi besar untuk dilanjutkan secara mandiri oleh masyarakat.

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Masyarakat

Evaluasi peningkatan pengetahuan peserta dilakukan melalui post-test sederhana yang diberikan setelah sesi sosialisasi dan praktik pembuatan pupuk organik cair (POC). Post-test terdiri atas 10 pertanyaan pilihan ganda yang mencakup aspek dampak sampah organik terhadap lingkungan, manfaat POC, bahan dan tahapan pembuatannya, serta teknik aplikasinya pada tanaman. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang cukup signifikan. Berdasarkan tanya jawab awal sebelum kegiatan, hanya sekitar 32% peserta yang mengetahui bahwa limbah sayuran rumah tangga dapat diolah menjadi pupuk cair. Setelah kegiatan, hasil post-test menunjukkan bahwa 87,5% peserta memperoleh skor ≥ 70 (kategori baik), dengan nilai rata-rata sebesar 78,6 dari skala 100. Capaian ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memahami konsep dasar dan teknis pengolahan sampah organik menjadi POC.

Peningkatan pemahaman peserta juga tercermin pada kemampuan menjelaskan kembali materi yang diberikan. Sebanyak 65% peserta mampu menguraikan secara runtut tahapan pembuatan POC, sementara 72,5% peserta memahami fungsi bahan tambahan, seperti EM4 sebagai sumber mikroorganisme fermentatif dan gula merah sebagai sumber energi bagi mikroba selama proses fermentasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa peserta tidak hanya mengingat informasi, tetapi juga memahami hubungan fungsional antar komponen dalam proses pembuatan POC. Hasil ini sejalan

dengan penelitian Arief et al. (2020) yang menyatakan bahwa pendidikan berbasis pengalaman (*experiential learning*) lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat karena melibatkan partisipasi aktif dan pembelajaran kontekstual.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan keterampilan praktis peserta. Selama sesi praktik, hampir seluruh peserta ($\pm 90\%$) mampu melakukan pencacahan bahan organik dan pencampuran larutan fermentasi secara mandiri dengan pendampingan minimal. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pembuatan POC tergolong sederhana, mudah dipahami, dan mudah direplikasi, sehingga sesuai untuk diterapkan pada skala rumah tangga maupun kelompok tani kecil. Kemudahan adopsi teknologi menjadi faktor penting dalam keberlanjutan program pengelolaan sampah berbasis masyarakat, sebagaimana dilaporkan dalam berbagai kegiatan pengabdian di tingkat lokal (Wazdi et al., 2025).

Lebih lanjut, peningkatan pemahaman dan keterampilan ini merupakan indikator awal perubahan perilaku peserta menuju pengelolaan sampah dari sumbernya. Pengelolaan sampah organik secara mandiri melalui produksi POC berkontribusi langsung pada pengurangan volume sampah rumah tangga sekaligus menghasilkan input pertanian yang ramah lingkungan. Annisa et al. (2024) menyatakan perubahan perilaku masyarakat dalam memilah dan mengolah sampah dari sumber merupakan kunci keberhasilan pengurangan sampah berbasis komunitas. Penggunaan pupuk organik cair juga mendukung sistem pertanian berkelanjutan karena berperan dalam memperbaiki sifat biologis tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis (Zhou et al., 2024).

Manfaat Lingkungan dan Sosial Kegiatan

Pemanfaatan limbah sayuran rumah tangga menjadi pupuk organik cair (POC) memberikan manfaat yang signifikan baik dari aspek lingkungan maupun sosial. Dari perspektif lingkungan, pengolahan limbah organik langsung dari sumbernya berpotensi menurunkan jumlah sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Sampah organik merupakan fraksi dominan dalam timbulan sampah perkotaan dan menjadi penyumbang utama pembentukan gas metana serta lindi selama proses dekomposisi anaerobik di TPA (IPCC, 2006). Gas metana memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih tinggi dibandingkan karbon dioksida (Afiatunet al., 2024), sehingga pengurangan timbulan sampah organik melalui pengolahan berbasis rumah tangga dapat berkontribusi pada upaya mitigasi perubahan iklim skala lokal.

Selain mengurangi beban TPA, pemanfaatan limbah sayuran sebagai POC juga mendukung penerapan prinsip ekonomi sirkular, yaitu pengembalian sumber daya organik ke dalam siklus produksi melalui pemanfaatan kembali sebagai input pertanian. POC yang dihasilkan dapat menggantikan sebagian penggunaan pupuk sintetis, sehingga berpotensi menurunkan risiko pencemaran tanah dan air akibat residu bahan kimia. Di sisi lain, pupuk organik cair berperan dalam meningkatkan kualitas tanah secara biologis melalui peningkatan aktivitas mikroorganisme dan ketersediaan unsur hara. Fernández-Luzardo et al., (2016) melaporkan bahwa fermentasi bahan organik rumah tangga mampu meningkatkan kandungan unsur hara makro serta mendukung aktivitas mikroba tanah yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan.

Dari aspek sosial, kegiatan pengabdian ini berkontribusi dalam memperkuat partisipasi dan peran kelompok masyarakat lokal, seperti Kelompok Wanita Tani (KWT), Kelompok Tani (Poktan), dan PKK, dalam pengelolaan lingkungan. Keterlibatan kelompok sosial tersebut tidak hanya berfungsi sebagai media transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran kolektif yang mendorong terbentuknya kesadaran bersama terhadap pentingnya pengelolaan sampah dari sumbernya. LaChapelle (2008) menekankan bahwa partisipasi masyarakat yang aktif dan kolaboratif merupakan faktor kunci dalam keberlanjutan program berbasis komunitas karena mampu menumbuhkan rasa memiliki (*sense of ownership*) dan tanggung jawab bersama.

Lebih lanjut, pemanfaatan POC untuk tanaman pekarangan memberikan manfaat tambahan berupa peningkatan kemandirian dan ketahanan pangan keluarga (Gambar 5). Ketersediaan pupuk organik cair yang mudah dibuat dan diaplikasikan memungkinkan masyarakat mengoptimalkan lahan pekarangan untuk budidaya sayuran skala rumah tangga. Kondisi ini tidak hanya mendukung pemenuhan kebutuhan pangan keluarga, tetapi juga berpotensi mengurangi pengeluaran rumah tangga untuk pembelian pupuk dan sayuran, sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap praktik pertanian ramah lingkungan.



Gambar 5. Pemanfaatan POC pada Tanaman Pekarangan Warga

Kendala Pelaksanaan dan Upaya Keberlanjutan Program

Meskipun kegiatan pengabdian menunjukkan hasil yang positif, beberapa kendala teknis dan nonteknis masih ditemukan selama pelaksanaan. Kendala utama yang dihadapi adalah keterbatasan ketersediaan bahan baku, khususnya limbah sayuran dalam jumlah yang memadai serta air cucian beras yang digunakan sebagai sumber nutrisi tambahan dalam proses fermentasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa praktik pemilahan sampah organik di tingkat rumah tangga belum sepenuhnya menjadi kebiasaan masyarakat.

Keterbatasan bahan baku tersebut mengindikasikan bahwa keberlanjutan produksi POC sangat bergantung pada perubahan perilaku masyarakat dalam memilah dan mengelola sampah dari sumbernya. Fan et al. (2019). menyatakan bahwa rendahnya konsistensi pemilahan sampah rumah tangga merupakan salah satu hambatan utama dalam implementasi pengelolaan sampah berbasis komunitas. Oleh karena itu, intervensi edukatif tidak dapat bersifat satu kali, melainkan perlu dilakukan secara berkelanjutan agar praktik pemilahan dan pengumpulan limbah organik dapat menjadi bagian dari rutinitas harian masyarakat.

Sebagai upaya keberlanjutan, peserta didorong untuk membangun sistem pengumpulan limbah organik secara kolektif di tingkat RT atau melalui kelompok tani dan KWT. Pendekatan berbasis komunitas dinilai lebih efektif dibandingkan pendekatan individual karena memungkinkan adanya pembagian peran, penguatan kontrol sosial, serta kontinuitas pasokan bahan baku untuk produksi POC.

Implikasi Keberlanjutan dan Potensi Replikasi Program

Hasil kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah sayuran tidak hanya efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat, tetapi juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan dan direplikasi pada skala yang lebih luas. Karakteristik teknologi yang sederhana, berbiaya rendah, serta memanfaatkan bahan baku yang tersedia di lingkungan rumah tangga menjadikan program ini adaptif untuk diterapkan di tingkat RT/RW maupun kelurahan lain, terutama di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan keterbatasan fasilitas pengelolaan sampah formal.

Keberhasilan program ini tidak terlepas dari dukungan kelembagaan lokal, seperti pemerintah kelurahan, kelompok tani (Poktan), Kelompok Wanita Tani (KWT), dan PKK, yang berperan sebagai penggerak sekaligus penguat keberlanjutan kegiatan. Keterlibatan aktor-aktor lokal tersebut memungkinkan kegiatan pembuatan POC untuk dikembangkan menjadi program rutin, baik dalam bentuk pelatihan berkala, kegiatan kelompok tani, maupun integrasi dengan program lingkungan kelurahan. Oyekale & Sanusi (2024). menegaskan bahwa dukungan kelembagaan lokal merupakan faktor kunci dalam menjaga kesinambungan pengelolaan sampah berbasis masyarakat karena mampu membangun struktur organisasi, pembagian peran, serta mekanisme pengawasan sosial.

Secara jangka panjang, kegiatan ini mendorong terbentuknya kesadaran lingkungan yang berkelanjutan dan meningkatkan kemandirian masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal. Pengolahan limbah sayuran menjadi POC memfasilitasi perubahan paradigma masyarakat dari pola “membuang sampah” menjadi “mengelola dan memanfaatkan sumber daya”. Perubahan pola pikir

ini merupakan fondasi penting dalam penerapan prinsip ekonomi sirkular di tingkat lokal, di mana limbah dipandang sebagai sumber daya yang memiliki nilai guna (Awad & Bamfo (2023).

Dengan demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya memberikan dampak jangka pendek berupa peningkatan kapasitas individu, tetapi juga berpotensi memberikan kontribusi jangka panjang dalam penguatan sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas, pengurangan beban TPA, serta dukungan terhadap praktik pertanian dan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Apabila didukung oleh kebijakan kelurahan dan pendampingan berkelanjutan dari perguruan tinggi, model kegiatan ini berpotensi menjadi contoh praktik baik (best practice) pengelolaan sampah rumah tangga yang dapat direplikasi di wilayah lain dengan karakteristik serupa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah sayuran rumah tangga terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan sampah organik berbasis sumber. Mayoritas peserta mampu memahami serta mempraktikkan tahapan pembuatan POC secara mandiri dengan pendampingan minimal. Teknologi yang diperkenalkan bersifat sederhana, berbiaya rendah, dan mudah direplikasi, sehingga dapat diterapkan secara berkelanjutan pada skala rumah tangga maupun kelompok masyarakat. Dari aspek lingkungan, pemanfaatan limbah sayuran menjadi POC berkontribusi menurunkan volume sampah organik yang dibuang ke TPA dan mendukung mitigasi dampak lingkungan. Dari aspek sosial, kegiatan ini memperkuat partisipasi kelompok masyarakat lokal serta meningkatkan kesadaran kolektif terhadap pengelolaan lingkungan dan pertanian ramah lingkungan. Untuk mendukung keberlanjutan program, diperlukan edukasi berkelanjutan untuk meningkatkan pemilahan sampah rumah tangga dan penguatan kelembagaan lokal, seperti kelompok tani, Kelompok Wanita Tani (KWT), dan organisasi masyarakat, agar produksi POC dapat berlangsung secara rutin. Program ini memiliki potensi untuk dikembangkan dan direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa, terutama permukiman padat penduduk dengan keterbatasan fasilitas pengelolaan sampah formal, sebagai bagian dari pengelolaan sampah berbasis komunitas dan penerapan prinsip ekonomi sirkular.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim KKM Tematik Reguler 31 Universitas Sultan Ageng Tirtayasa menyampaikan terima kasih kepada pemerintah Kelurahan Banjarnegara, masyarakat setempat, serta seluruh pihak yang telah mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiatun, E., Yustiani, Y. M., Hidayat, B. G., Nurpratama, Y. R., & Wijaya, V. H. (2024). Enhancing household waste management for climate change mitigation: A case study of RW 06, Pasirlayu, Bandung, Indonesia. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 8(2), 201–208. <https://doi.org/10.23969/jcbeem.v8i2.18449>
- Annisa, K., Sari, N. P., Susmaneli, H., & Adriyani, R. (2024). Determinan pemilahan sampah pada pedagang di Pasar Rumbai Kota Pekanbaru. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 10(2), 349–357. <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol10.Iss2.1780>
- Arief, M. N., Noor, M. A., Sutariyono, S., Firdaus, A., & Arda, D. P. (2020). Pemantapan SDM dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat pengelola sampah di Pasar Ciputat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28(1), 43–49.
- Asriana, Z., & Astinawaty, A. (2025). Sosialisasi pengelolaan sampah metode 3R (reduce, reuse, recycle) di Kelurahan Tinambung Kabupaten Polewali Mandar. *Indonesia Bergerak: Jurnal Hasil Kegiatan Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 1–7. <https://doi.org/10.61132/inber.v3i3.891>
- Awad, M. H., & Bamfo, B. A. (2023). Microfoundations of the waste-to-resource problem in circular economy initiatives: A multilevel perspective. *Journal of Cleaner Production*, 420, 138363. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138363>
- Bernal, M. P., Alburquerque, J. A., & Moral, R. (2009). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment: A review. *Bioresource Technology*, 100(22), 5444–5453. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.027>

- Demir, H., Saka, A. K., Uçan, U., Akgün, İ. H., & Yalçı, H. K. (2024). Impact of effective micro-organisms (EM) on the yield, growth and bio-chemical properties of lettuce when applied to soil and leaves. *BMC plant biology*, 24(1), 1189. <https://doi.org/10.1186/s12870-024-05980-y>
- Fan, B., Yang, W., & Shen, X. (2019). The social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. *Waste Management*, 101, 324–337. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10>
- Fernández-Luzardo, M. A., García, J. J., Mártir, M., López, M. A., & González, M. A. (2016). Liquid organic fertilizers for sustainable agriculture: Nutrient uptake of organic versus mineral fertilizers in citrus trees. *PLoS ONE*, 11(10), e0166916. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166916>
- Gunarathne, V., Phillips, A. J., Zanoletti, A., Rajapaksha, A. U., Vithanage, M., Di Maria, F., Pivato, A., Korzeniewska, E., & Bontempi, E. (2023). Environmental pitfalls and associated human health risks and ecological impacts from landfill leachate contaminants: Current evidence, recommended interventions and future directions. *Science of the Total Environment*, 907, 169026. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169026>
- Insam, H., & de Bertoldi, M. (2007). Microbiology of the composting process. In *Waste Management Series* (Vol. 8, pp. 25–48). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1478-7482\(07\)80006-6](https://doi.org/10.1016/S1478-7482(07)80006-6)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2006). *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. IGES.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F., & Ionkova, K. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- LaChapelle, P. R. (2008). A sense of ownership in community development: Key themes from practice. *Journal of Community Development Society*, 39(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/15575330809490148>
- Mangera, Y., (2022). Analysis of the nutrient content of liquid organic fertilizer from household organic waste using stacked bucket method. *JUATIKA: Jurnal Pertanian*, 4(2), halaman awal–akhir. <https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JUATIKA/article/view/1833>
- Oyekale, A. S., & Sanusi, A. (2024). Insight from successful waste management initiative: The role of local institutional support in community-based programs. *Circular Economy*, 3(1), 100065. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2024.100065>
- Prastowo, I. A., Indraloka, A. B., & Siska, A. I. (2023). Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium pada pupuk organik cair urin kambing dan bonggol pisang. *Ozone: Journal of Applied Agricultural Technology*, 13(2), 1–8. <https://doi.org/10.33627/oz.v13i2.2705>
- Rahman, A., Nurmidin, M. F., Maddusa, S. S., Saputro, P. H., & Syahputra, R. (2025). Pelatihan pengolahan sampah rumah tangga di Kampung Candi. *Jurnal Medika*, 4(4), 1510–1515.
- Saghi, M.H., Nadimi, H., Eslami, A. *et al.* Characteristics and pollution indices of leachates from municipal solid waste landfills in Iranian metropolises and their implications for MSW management. *Sci Rep* 14, 27285 (2024). [https://doi.org/10.1038/s41598-024-78630-Ferronato, N., & Torretta, V. \(2019\). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16\(6\), 1060. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>](https://doi.org/10.1038/s41598-024-78630-Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(6), 1060. https://doi.org/10.3390/ijerph16061060)
- Suthar, S. (2009). Vermicomposting of agro-industrial sludge: An alternative option for solid waste management. *Journal of Environmental Management*, 90(4), 1792–1797. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.11.012>
- Syamsia, S. (2023). Analysis of nutrient content of liquid organic fertilizer for hydroponic nutrition. *International Journal of Life Science and Agriculture Research*, 2(3), 143–146. <https://ijlsar.org/index.php/ijlsar/article/view/70>
- United Nations Environment Programme. (2015). *Post-2015 note #2: Sustainable consumption and production*.

<https://sdgs.un.org/sites/default/files/documents/3787UNEP%20Post%202015%20Note%20%232%20SCP.pdf>

- Wazdi, A. I., Putri, R. A., Kusumah, A., & Permana, G. (2025). Edukasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbasis limbah air cucian beras. *Jurnal AbdiMU: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 24–29. <https://doi.org/10.32627/abdimu.v5i1.xxx>
- Yusmaman, W., Widiyanto, H., Rohmah, S. N., & Akbarsyah, M. A. (2024). Urgensi reduksi sampah organik sebelum dibuang ke TPA dalam kerangka ekonomi sirkular di Kota Surakarta. *Jurnal Bengawan Solo: Pusat Kajian Riset dan Inovasi Daerah Kota Surakarta*, 3(2), 72–87. <https://doi.org/10.58684/jbs.v3i2.82>
- Zhou, S., Butenschoen, O., Barot, S., Kanters, J., & Zhang, Z. (2024). Organic fertilizer compost alters the microbial composition and network stability of acidified soils. *Applied Soil Ecology*, 195, 105244. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2024.105244>