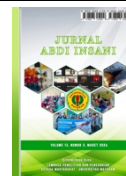




JURNAL ABDI INSANI

Volume 13, Nomor 3, Maret 2026

<http://abdiinsani.unram.ac.id>. e-ISSN : 2828-3155. p-ISSN : 2828-4321



PENERAPAN TEKNOLOGI PUPUK ORGANIK CAIR BERBASIS LIMBAH CANGKANG TELUR, KULIT PISANG, DAN AIR CUCIAN BERAS UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN PONDOK PESANTREN HILYATUL MUSAFFA AL QUDWAH

Application of Liquid Organic Fertilizer Technology Based on Egg Shell Waste, Banana Peels, and Rice Washing Water to Improve the Independence of The Hilyatul Musaffa Al Qudwah Islamic Boarding School

Ida Ayu Suci*, Rini Suryani, Sherly Oktarianti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Sains dan Teknologi, Universitas Panca Bhakti

Jl. Komodor Yos Sudarso No.1 Sungai Beliung Kecamatan Pontianak Barat, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78244

*Alamat korespondensi: idaayusuci@upb.ac.id

(Tanggal Submission: 6 Januari 2025, Tanggal Accepted : 20 Maret 2026)



Kata Kunci :

Limbah Organik, Pemberdayaan Pesantren, Pupuk Organik Cair, Kemandirian Ekonomi, Kewirausahaan Hijau

Abstrak :

Sampah organik merupakan permasalahan lingkungan yang masih menjadi perhatian di Indonesia, di mana sebagian besar limbah berasal dari sisa makanan, kulit buah, dan cangkang telur. Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah sebagai lembaga pendidikan juga menghasilkan limbah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan santri dan pengurus pesantren dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair (POC) sebagai upaya peningkatan kemandirian ekonomi pesantren. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi observasi awal, sosialisasi, pelatihan teknologi pembuatan POC berbahan limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras, pelatihan penerapan POC pada tanaman selada, serta pelatihan pengemasan, branding, dan pemasaran produk secara offline dan online. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dengan rata-rata peningkatan di atas 80% (kategori tinggi dan efektif). Santri mampu memproduksi dan mengaplikasikan pupuk organik cair pada tanaman sayuran serta melakukan pengemasan dan promosi produk secara mandiri. Produk POC yang dihasilkan memiliki nilai ekonomi dan lingkungan, sekaligus menumbuhkan kesadaran santri terhadap pengelolaan limbah berbasis ramah lingkungan. kegiatan PKM ini berhasil meningkatkan kapasitas mitra dalam aspek teknologi, produksi, dan kewirausahaan berbasis lingkungan, serta



mendorong kemandirian Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah melalui pemanfaatan limbah organik menjadi produk bernilai guna tinggi.

Key word :

*Organic Waste,
Islamic Boarding
School
Empowerment,
Liquid Organic
Fertilizer,
Economic
Independence,
Green
Entrepreneurship*

Abstract :

Organic waste is an environmental issue that remains a concern in Indonesia, where most waste comes from food scraps, fruit peels, and eggshells. The Hilyatul Musaffa Al Qudwah Islamic Boarding School, as an educational institution, also produces organic waste that has not been optimally utilized. This Community Partnership Program (PKM) activity aims to increase the knowledge and skills of students and administrators in processing organic waste into liquid organic fertilizer (POC) as an effort to increase the economic independence of Islamic boarding schools. The implementation methods include initial observation, socialization, training on the technology of making POC from eggshells, banana peels, and rice washing water, training on the application of POC on lettuce plants, as well as training on packaging, branding, and marketing the product offline and online. The results of the activities showed an increase in the knowledge and skills of the partners, with an average increase of over 80% (high and effective category). The students were able to produce and apply liquid organic fertilizer to vegetable crops and independently package and promote the products. The POC products produced have economic and environmental value, while also raising the students' awareness of environmentally friendly waste management. This PKM activity has succeeded in increasing the capacity of partners in the aspects of technology, production, and environmentally-based entrepreneurship, as well as encouraging the independence of the Hilyatul Musaffa Al Qudwah Islamic Boarding School through the utilization of organic waste into high-value products.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Suci, I. A., Suryani, R., & Oktarianti, S. (2026). Penerapan Teknologi Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Cangkang Telur, Kulit Pisang, dan Air Cucian Beras Untuk Meningkatkan Kemandirian Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah. *Jurnal Abdi Insani*, 13(3), 1596-1609. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i3.3491>

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan penting yang menjadi fokus perhatian di Indonesia hingga saat ini. Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2023 timbunan sampah mencapai 40.799.956,85 ton/tahun. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2023 berdasarkan jenis komposisi sampah, sebanyak 41,60% timbunan tersebut yaitu sampah organik berupa sisa makanan. Sampah organik dikatakan sampah ramah lingkungan bahkan dapat diolah kembali menjadi suatu yang bermanfaat. Sampah organik di Tempat Pembuangan Sampah (TPA) menimbulkan bau tidak sedap di lingkungan dan dapat memberikan risiko terjadinya ledakan TPA seperti yang terjadi di kawasan Leuwigajah Kota Cimahi pada tanggal 21 Februari 2005 yang menewaskan 157 jiwa (Ronny *et al.*, 2021). Pemotongan alur distribusi sampah menuju TPA adalah salah satu cara efektif dan mempercepat pemrosesan sampah organik menjadi produk yang lebih bermanfaat.

Volume sampah organik seperti sisa makanan dari kulit buah dan cangkang telur cenderung tinggi. Daging buah-buahan merupakan asupan vitamin penting bagi tubuh, sedangkan kulitnya kurang dimanfaatkan menjadi tumpukan sampah. Limbah cangkang telur juga menjadi penyumbang terbesar sebagai limbah organik (Awogbemi *et al.*, 2022). Sampah-sampah organik ini menjadi limbah yang



mengganggu keseimbangan lingkungan karena menghasilkan gas metana (Miranda *et al.*, 2023). Gas metana merupakan salah satu gas rumah kaca yang menyebabkan efek rumah kaca, sebagai penyebab terjadinya pemanasan global (Marati *et al.*, 2021). Salah satu upaya mengurangi dampak negatif dari sisa-sisa limbah organik ini adalah pembuatan teknologi pupuk organik cair (POC) (Rizieq & Masulili, 2022).

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk terbuat dari jaringan hewan atau tumbuhan yang telah melalui proses fermentasi dan produknya berupa cairan (Santoso *et al.*, 2023). Pupuk organik cair unggul dibandingkan dengan pupuk organik padat yaitu menaikkan daya serap tanah terhadap air, penyerapan nutrisi makro dan mikro lebih cepat, dan dapat memperbaiki struktur tanah (Weni *et al.*, 2023; Belen *et al.*, 2016). Penggunaan POC berbahan baku limbah air cucian beras dengan penambahan serbuk cangkang telur memiliki kualitas unsur hara tinggi untuk tanaman sawi hijau dimana unsur hara N sebesar 0,80%, P sebesar 1,33%, K sebesar 2,02% (Jannah & Rahayu, 2018). Cangkang telur dan kulit pisang sebagai limbah organik dapat ditambahkan sebagai prekursor pembuatan POC untuk tanaman memenuhi kebutuhan nutrisinya. Cangkang telur ayam memiliki kandungan mineral yaitu Ca (113 mg/g), K (0,456 mg/g), Mn (0,012 mg/g), Mg (3,800 mg/g), dan Na (1,694 mg/g) (Ali dan Badawi, 2017). Cangkang telur mengandung garam alami 95,1%, bahan alami (khususnya protein) 3,3%, dan air 1,6% (Nurseha *et al.*, 2023). Tanaman membutuhkan kalsium sebesar 0,1% - 5% yang diperoleh melalui media pertumbuhan tanaman. Tingginya kandungan kalsium pada cangkang telur ayam membantu dalam menutrisi pertumbuhan dan perkembangan terutama pada akar dan tunas (Gani & Aceh, 2021).

Kulit pisang kepek mengandung kalium (78,10 mg/g), kalsium (19,20 mg/g), natrium (24,30 mg/g), zat besi (0,61 mg/g), dan mangan (76,20 mg/g) (Aishwarya dan Shinde, 2020). Kulit pisang kepek juga mengandung mineral dengan persentase yang lebih tinggi yaitu protein 0,9 mg/g, lemak kasar 1,7 mg/g, karbohidrat 59 mg/g dan serat kasar 31,70 mg/g. Protein yang terkandung pada kulit pisang kepek cukup tinggi yaitu 5,99%. Tingginya protein dapat meningkatkan kandungan nitrogen pada pupuk organik cair yang dihasilkan (Hidayat *et al.*, 2016). Air cucian beras memiliki kandungan senyawa organik dan mineral yang beragam. Air cucian beras mengandung unsur N 0,015%, P 16,306%, K 0,02%, Ca 2,944%, Mg 14,252%, S 0,027%, Fe 0,0427% dan B1 0,043% (Lian, 2023). Air cucian beras yang difermentasi menghasilkan etanol, fosfor, nitrogen, dan sulfur yang lebih tinggi. Karbohidrat yang terkandung pada air cucian beras menjadi perantara terbentuknya hormon auksin dan giberelin sebagai zat pengatur tumbuh. Air cucian beras mengandung beberapa mikroorganisme bermanfaat untuk melawan bakteri patogen pada tanaman (Riyadi & Istiqomah, 2013).

Mitra kegiatan pengabdian ini adalah para penghuni Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah yang beralamat di Jalan Raya Kakap PAL No.13, Dusun Garuda, RT 02 RW 10, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Para penghuni pondok pesantren terdiri atas 16 pengurus dan 36 siswa/siswi pondok pesantren yang terdiri atas 14 orang duduk dibangku PAUD, 15 orang duduk dibangku SMP, 7 orang duduk dibangku SMA. Pondok pesantren ini sudah berdiri sejak tahun 2022.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Ersy Yana Ketua Yayasan Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah bahwa timbunan sampah di Pondok Pesantren sebagian besar berasal dari sampah organik sekitar 55%, yang didominasi oleh sampah makanan, daun-daunan, ranting pohon, dan sisanya berasal dari sampah anorganik. Pondok Pesantren selama ini mengelola sampah dengan cara di buang di TPA ataupun dibakar. Di sisi lain untuk kebutuhan sehari-hari, Pondok Pesantren dipenuhi secara swadaya oleh pengurus pondok pesantren ditambah bantuan donatur tetap dan tidak tetap, sedangkan siswa/i yang bersekolah diberikan beasiswa gratis oleh Pondok Pesantren (Gambar 1). Pondok Pesantren sejauh ini hanya mengandalkan donator tetap dan tidak tetap untuk mencukupi kehidupan sehari-hari. Pondok Pesantren belum memiliki usaha apa pun dan sangat berkeinginan membuat peluang usaha untuk kemandirian ekonomi Pondok Pesantren. Penghuni Pondok Pesantren kurang mengikuti pelatihan tertentu, sehingga menghambat kemampuan mereka untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan. Selain itu rendahnya motivasi mempengaruhi

kemampuan anak-anak Pondok Pesantren untuk berkreasi serta kurang memiliki pengetahuan merencanakan langkah-langkah menuju kemandirian ekonomi. Kurangnya akses terhadap dukungan finansial dan dukungan untuk memulai usaha mandiri juga menjadi hambatan signifikan.



Gambar 1. Wawancara bersama ketua dan perwakilan pengurus Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah

Program PKM ruang lingkup Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan para penghuni Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah melalui pelatihan teknologi pembuatan POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, air cucian beras yang dapat dimanfaatkan para penghuni Pondok Pesantren untuk kebutuhan sehari-hari. Kegiatan ini juga memberikan keterampilan cara pengaplikasian POC tersebut pada tanaman. Selain itu memberikan edukasi metode branding dan pemasaran baik secara offline maupun online media sosial untuk mendukung perekonomian para penghuni Pondok Pesantren. Fokus program adalah pelatihan teknologi pembuatan POC, aplikasi POC pada tanaman sayuran, pelatihan branding dan pemasaran produk POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, air cucian beras untuk peningkatan kemandirian ekonomi pada Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah. Pengabdian Kepada Masyarakat ini melibatkan mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Sains dan Teknologi UPB sebanyak 2 orang.

METODE KEGIATAN

Pelaksanaan PKM dilakukan selama lima bulan dimulai dari Desember 2024-Mei 2025. Tempat pelaksanaan kegiatan di Jalan Raya Kakap PAL No.13, Dusun Garuda, RT 02 RW 10, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

Sasaran program kegiatan ini adalah perwakilan para penghuni Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah yang terdiri atas para pengurus dan anak-anak Pondok Pesantren dari tingkat SMP sampai SMA. Mitra yang terlibat terdiri atas para pengurus dan anak-anak Pondok Pesantren dari tingkat SMP sampai SMA berjumlah sekitar 20 orang.

Teknologi pembuatan POC dalam hal ini bersumber dari limbah rumah tangga yang melimpah ditemukan kombinasi dari limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras. Berikut ini adalah gambaran IPTEKS pembuatan POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras (Gambar 2).

Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan terdiri atas cangkang telur 1 Kg, Kulit pisang 2,5 Kg, air cucian beras 2 Liter, gula pasir 2 Kg sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang akan melakukan fermentasi, air 8 liter sebagai media utama untuk proses fermentasi, EM4 1L mempercepat proses pembuatan pupuk organik.

Persiapan Bahan Baku

Persiapan bahan baku dimulai dari cangkang telur dan kulit pisang dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran yang mungkin masih menempel. Kemudian bahan-bahan limbah cangkang

telur 1 Kg dan kulit pisang 2,5 Kg diblender agar mempermudah proses fermentasi kemudian ditambahkan air cucian beras 2 liter. Lalu ditambahkan air 8 Liter, 2 Kg gula pasir, dan EM4 1 liter dalam wadah.

Proses Fermentasi

Pada proses fermentasi bahan-bahan dicampur dalam wadah kedap udara. Proses fermentasi ini melibatkan aktivitas mikroorganisme. Wadah ditutup rapat untuk mencegah masuknya udara yang bisa menghambat proses fermentasi. Penyimpanan di wadah tertutup, tempat teduh, tidak terpapar sinar matahari langsung disarankan berkisar antara 20-30°C. Fermentasi berlangsung selama 2 minggu. Selama periode ini, mikroorganisme akan menguraikan bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana.

Penyaringan dan Penyimpanan

Setelah proses fermentasi selesai, pupuk organik cair yang dihasilkan disaring untuk memisahkan cairan dari residu padat. Pupuk organik cair sudah dapat digunakan.

Cara Pemanfaatan

Pupuk organik cair sebelum digunakan dipastikan untuk diencerkan terlebih dahulu dengan air perbandingan 1:10. Pupuk organik cair dikocor sebanyak 250 sampai 1 liter/tanaman. Pupuk organik cair diaplikasikan sekali dalam seminggu ketika tanaman sayuran memasuki fase generatif.

Manfaat dan Kegunaan Pupuk Organik Cair

Sebagai pupuk yang mengandung nutrisi lengkap tanaman. Kandungan POC antara lain nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, vitamin dan mineral lain dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman, mengurangi limbah rumah tangga organik sehingga membantu menjaga lingkungan.



Gambar 2. Penerapan IPTEK dalam Teknologi Pembuatan POC Kombinasi Limbah Cangkang Telur, Kulit Pisang, Dan Air Cucian Beras

Lima Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

a) Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan mengadakan kunjungan lapangan ke lokasi sasaran kegiatan. Tujuannya untuk mengetahui kondisi mitra terkini terkait faktor-faktor yang menunjang

kegiatan dan faktor yang mungkin bisa menghambat kegiatan untuk diminimalisir sehingga kegiatan PKM dapat dilaksanakan dengan baik.

b) Perencanaan Program PKM

Dalam perencanaan kegiatan dilakukan sosialisasi dan koordinasi kepada mitra sasaran sebagai berikut :

- a. Melakukan koordinasi dan sosialisasi kepada mitra sasaran mengenai kegiatan yang akan dilakukan yang menyangkut kesiapan peserta, kesiapan waktu dan tempat kegiatan.
- b. Penyusunan program kegiatan oleh tim pelaksana terkait materi kegiatan, alat teknologi, bahan, dan metode kegiatan yang akan dilakukan.

c) Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Kegiatan

Penghuni Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah sebagai mitra dalam kegiatan ini berperan sebagai khalayak sasaran juga mempunyai peran sebagai berikut :

- a. Mitra sebagai penyedia tempat untuk penyelenggaraan kegiatan PKM yang akan dilakukan.
- b. Mitra berperan sebagai peserta PKM secara aktif terlibat secara keseluruhan dalam kegiatan

d) Pelaksanaan Program Kegiatan PKM

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi mitra sasaran dalam PKM ini, maka disusun kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan yaitu :

- a. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknologi POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras yang memiliki banyak manfaat bagi pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah
- b. Kegiatan pelatihan penerapan/aplikasi produk POC pada tanaman sayuran
- c. Kegiatan pelatihan pengemasan dan memberi branding produk POC serta pelatihan pemasaran untuk produk POC yang dihasilkan baik secara offline maupun online.

Dalam pelaksanaan kegiatan, metode yang dilakukan yaitu ceramah, diskusi, demonstrasi, dan praktik kepada mitra para penghuni Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah. Metode ceramah dan diskusi bertujuan untuk mentransfer ilmu pengetahuan terkait konsep-konsep penting yang harus dikuasai oleh peserta pelatihan sekaligus mengetahui tingkat pengetahuan mitra melalui jalannya diskusi.

Konsep-konsep materi yang harus dipahami oleh peserta pelatihan antara lain : pengenalan teknologi POC berbasis kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras serta manfaatnya; cara pembuatan POC ramah lingkungan; cara aplikasi POC pada tanaman sayuran; metode pengemasan dan branding produk POC guna meningkatkan nilai tambah, serta pemasaran POC secara offline dan online. Praktik dibutuhkan agar para penghuni pondok pesantren lebih mudah memahami dan langsung menerapkan ilmu yang di dapatnya melalui kerja praktik. Kegiatan pendampingan dilakukan untuk mendapatkan hasil produk POC sesuai yang diharapkan.

e) Penerapan Hasil Kegiatan

Pada tahap ini diharapkan para penghuni Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah melakukan penerapan teknologi POC dari kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras yang kurang dimanfaatkan. Para penghuni pondok pesantren juga mengaplikasikan produk POC pada tanaman sayuran. Teknologi ini mendukung pertanian berkelanjutan yang berbasis *green economy*, mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetis, dan beralih ke pupuk organik yang ramah lingkungan. Sebagai keberlanjutan dan mendukung ekonomi pondok pesantren, produk teknologi berupa POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras dikemas secara menarik dan dipasarkan baik secara langsung (offline) maupun online pada berbagai platform sosial media.

f) Evaluasi Program Kegiatan

Kriteria keberhasilan kegiatan dapat dilihat dari segi yaitu teori (ilmu pengetahuan), keterampilan, dan pemasaran. Dari segi teori (ilmu pengetahuan), kriteria keberhasilan berupa peserta pelatihan mampu menjawab dengan benar pertanyaan yang diberikan minimal 70% melalui hasil post-test.

Keberhasilan dari segi keterampilan yaitu peserta mampu mempraktikkan pembuatan POC berbasis kombinasi limbah dan cara pengaplikasiannya. Untuk keberhasilan pemasaran yaitu menghasilkan produk POC brand milik Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah di komersialkan secara langsung dan melalui platform sosial media.

Keberhasilan kegiatan akan terukur dari peningkatan pengetahuan, keterampilan dari mitra sasaran dalam pembuatan POC, dan pengaplikasiannya pada tanaman sayuran serta pemasaran produk POC di berbagai platform digital maupun secara langsung. Monitoring dan evaluasi dilakukan bertujuan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan serta keberlanjutan program. Monitoring dan evaluasi program PKM dilakukan untuk menilai keberhasilan implementasi, dampak terhadap mitra sasaran, respons penghuni pondok pesantren terhadap teknologi POC dari kombinasi limbah organik, dan kendala yang dihadapi selama pelaksanaan program. Monitoring dilakukan secara berkala untuk memantau progres dan penggunaan sumber daya, sedangkan evaluasi untuk menilai dampak, efektivitas, efisiensi, dan keberlanjutan program.

Hasil dari monitoring dan evaluasi ini menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi perbaikan, pengambilan keputusan, serta pengembangan strategi lanjutan agar program dapat memberikan manfaat maksimal bagi masyarakat sasaran dan mencapai tujuan yang diharapkan. Mekanisme monitoring dan evaluasi dapat diperoleh dari beberapa sumber yaitu laporan pelaksanaan kegiatan yang disusun oleh tim pengabdian, kuesioner yang diberikan kepada mitra sasaran (Pondok Pesantren), wawancara atau diskusi kepada mitra untuk mendapatkan umpan balik lebih mendalam. Selain itu, observasi langsung terhadap dampak program di lapangan serta analisis data kuantitatif dan kualitatif juga menjadi bagian penting dalam evaluasi. Umpan balik tertulis dari mitra atau pihak terkait dapat digunakan sebagai bahan perbaikan dan pengembangan program Pengabdian kepada Masyarakat di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi Lapangan Kegiatan PKM

Kegiatan PKM diawali dengan mengadakan survei pendahuluan dan wawancara kepada mitra Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah. Observasi bertujuan untuk mengidentifikasi secara langsung kondisi eksisting mitra, mencakup aspek sumber daya yang tersedia, jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan, pengetahuan mitra terkait pengelolaan limbah, serta kesiapan sarana dan prasarana di Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah.

Berdasarkan hasil diskusi baik melalui *whatsapp*, wawancara langsung, dan observasi di lapangan antara tim pengusul dengan mitra Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah diperoleh informasi bahwa timbunan sampah di Pondok Pesantren sebagian besar berasal dari sampah organik sekitar 55%, yang didominasi oleh sampah makanan seperti cangkang telur, kulit pisang, daun-daunan, ranting pohon, dan sisanya berasal dari sampah anorganik. Pondok Pesantren selama ini mengelola sampah dengan cara di buang di TPA ataupun dibakar.

Di sisi lain untuk kebutuhan sehari-hari, Pondok Pesantren dipenuhi secara swadaya oleh pengurus pondok pesantren ditambah bantuan donatur tetap dan tidak tetap, sedangkan siswa/i yang bersekolah diberikan beasiswa gratis oleh Pondok Pesantren. Pondok Pesantren sejauh ini hanya mengandalkan donatur tetap dan tidak tetap untuk mencukupi kehidupan sehari-hari. Pondok Pesantren belum memiliki usaha apapun dan sangat berkeinginan membuat peluang usaha untuk kemandirian ekonomi Pondok Pesantren. Penghuni Pondok Pesantren kurang mengikuti pelatihan tertentu, sehingga menghambat kemampuan mereka untuk mengembangkan keterampilan yang diperlukan. Selain itu rendahnya motivasi mempengaruhi kemampuan anak-anak Pondok Pesantren untuk berkreasi serta kurang memiliki pengetahuan merencanakan langkah-langkah menuju kemandirian ekonomi. Kurangnya akses terhadap dukungan finansial dan dukungan untuk memulai usaha mandiri juga menjadi hambatan signifikan. Pengetahuan dan keterampilan santri serta pengurus

pesantren mengenai pengolahan limbah menjadi pupuk cair juga masih sangat terbatas, namun mitra menunjukkan antusiasme dan keterbukaan untuk belajar.

Perencanaan Program PKM

Setelah melakukan observasi, tim pengabdian menyusun rencana kegiatan secara sistematis dan berbasis kebutuhan mitra. Perencanaan kegiatan disusun berdasarkan pendekatan partisipatif dengan mempertimbangkan kondisi mitra, tingkat pemahaman sasaran, serta waktu yang tersedia di sela aktivitas rutin pesantren.

Tim PKM mengawali kegiatan dengan melakukan pertemuan bersama Ibu Ersy Yana selaku Ketua Yayasan Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah guna menyampaikan maksud dan tujuan program serta memohon izin pelaksanaan kegiatan di wilayah tersebut. Selanjutnya, tim PKM melakukan koordinasi dengan pengurus Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah untuk merancang program yang akan dijalankan, termasuk membahas strategi pelaksanaannya agar tepat sasaran. Program yang dirancang terdiri atas tiga kegiatan utama, yaitu (a) kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknologi POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras yang memiliki banyak manfaat bagi pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah; (b) kegiatan pelatihan penerapan/aplikasi produk POC pada tanaman sayuran; (c) kegiatan pelatihan pengemasan dan memberi branding produk POC serta pelatihan pemasaran untuk produk POC yang dihasilkan baik secara offline maupun online.

Materi pelatihan disusun secara sistematis berdasarkan hasil observasi lapangan dan studi literatur yang relevan dengan permasalahan mitra. Penyusunan materi disesuaikan dengan kebutuhan mitra dan mencakup aspek teknis maupun manajerial dari keempat jenis pelatihan yang dirancang. Untuk mendukung kelancaran kegiatan, tim PKM menyiapkan lokasi pelatihan di Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah dan melengkapi fasilitas penunjang seperti LCD proyektor, laptop, serta alat tulis. Semua persiapan ini dilakukan agar pelaksanaan program berjalan efektif dan efisien. Dalam tahap ini juga dilakukan pemetaan peran antara tim pelaksana dan mitra untuk memastikan keterlibatan aktif dan keberlanjutan program. Rencana ini disampaikan dan disepakati bersama dengan pimpinan serta pengurus pesantren.

Pelaksanaan Program PKM

Pelaksanaan program kegiatan PKM di Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah dilaksanakan melalui tiga tahapan utama yang terstruktur dan berorientasi pada peningkatan kapasitas mitra secara menyeluruh. Ketiga tahapan tersebut meliputi: (a) kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknologi POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras; (b) kegiatan pelatihan penerapan/aplikasi produk POC pada tanaman sayuran, dalam hal ini selada; (c) kegiatan pelatihan pengemasan, branding produk POC, serta pemasaran produk POC.

a) Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan Teknologi POC Kombinasi Limbah Cangkang Telur, Kulit Pisang, dan Air Cucian Beras.

Kegiatan ini merupakan tahap awal dan menjadi pondasi dari keseluruhan program. Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai urgensi pengelolaan limbah organik yang sering diabaikan, padahal memiliki potensi besar sebagai bahan baku pembuatan POC. Dalam sesi ini, tim pengabdian memberikan pemaparan interaktif kepada para santri dan pengurus pesantren mengenai kandungan unsur hara pada cangkang telur, kulit pisang, serta air cucian beras yang semuanya sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah (Gambar 3).



Gambar 3. (a) Foto bersama santri dan tim pelaksana PKM; (b) Penyerahan sertifikat kepada Mitra PKM

Pelatihan yang berlangsung pada 23 Maret 2025 ini difokuskan pada pemanfaatan limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras sebagai pupuk organik cair (Gambar 4). Ketiga bahan ini dipilih karena memiliki kandungan nutrisi yang kaya dan berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah serta pertumbuhan tanaman. Cangkang telur kaya akan kalsium karbonat (CaCO_3), yang berperan dalam meningkatkan pH tanah, memperkuat dinding sel tanaman, serta mencegah defisiensi kalsium yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman seperti busuk ujung buah.



Gambar 4. Sosialisasi dan Pelatihan Teknologi POC Kombinasi Limbah Cangkang Telur, Kulit Pisang, dan Air Cucian Beras

Kulit pisang mengandung kalium (K) yang tinggi, yang penting untuk proses fotosintesis, pembentukan bunga dan buah, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Air cucian beras mengandung karbohidrat, vitamin B, serta mineral seperti nitrogen (N) dan fosfor (P), yang berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, merangsang

pertumbuhan tanaman, dan memperbaiki struktur tanah. Kombinasi ketiga bahan ini dalam pupuk organik cair memberikan nutrisi seimbang bagi tanaman, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, serta mendukung pertanian yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah rumah tangga secara optimal.

Setelah sosialisasi, dilanjutkan dengan pelatihan praktik pembuatan pupuk organik cair. Santri dibimbing untuk melakukan proses pencacahan bahan, pencampuran, penambahan EM4 dan molase, serta fermentasi dalam wadah tertutup (Gambar 5).



Gambar 5. Pelatihan Praktik Pembuatan Pupuk Organik Cair

Proses fermentasi ini berlangsung selama 10–14 hari. Selama pelatihan, peserta juga diajarkan cara mengamati tanda-tanda fermentasi yang berhasil (seperti bau khas, warna cairan, dan adanya busa). Pelatihan ini mendorong peserta untuk memahami proses biokonversi limbah menjadi produk yang bernilai tambah.

b) Kegiatan Pelatihan Penerapan/Aplikasi Produk POC pada Tanaman Selada

Tahapan ini merupakan implementasi langsung dari hasil pelatihan pembuatan POC, dengan fokus pada penerapan produk pupuk organik cair pada tanaman selada (*Lactuca sativa*) yang dibudidayakan di dalam polybag. Selada dipilih sebagai tanaman model karena mudah tumbuh, siklus panen yang relatif singkat, serta memiliki nilai ekonomi yang cukup baik. Kegiatan ini juga bertujuan untuk mengenalkan santri kepada sistem pertanian urban skala kecil berbasis polybag yang sangat cocok diterapkan di lingkungan pesantren (Gambar 6).



Gambar 6. Pelatihan Aplikasi Produk POC Pada Tanaman Selada

Setelah bibit berumur $\pm 10-14$ hari atau memiliki 2–3 helai daun sejati, dilakukan proses pindah tanam ke polybag berukuran 20×20 cm. Polybag telah diisi media tanam berupa campuran tanah, pupuk kandang matang, dan arang sekam (2:1:1). Santri diajarkan teknik pemindahan bibit secara hati-hati agar tidak merusak akar, dan diberi air secukupnya untuk membantu adaptasi tanaman di media baru. Dalam fase pembibitan di polybag ini, santri dilatih menyemprotkan atau mengocorkan larutan POC ke tanaman dengan frekuensi dua kali seminggu. Dosis yang diberikan adalah sekitar 100–150 ml larutan POC per polybag, tergantung usia tanaman. Aplikasi dilakukan pada pagi atau sore hari untuk menghindari penguapan berlebih. Metode yang diajarkan meliputi pengocoran ke media tanam di sekitar pangkal batang (untuk penyerapan akar). Penyemprotan daun secara halus (untuk penyerapan foliar).

Melalui kegiatan ini, peserta diharapkan dapat menerapkan POC secara tepat pada tahapan pertumbuhan tanaman; mengenali manfaat pupuk organik cair dari limbah rumah tangga bagi tanaman hortikultura; menyadari pentingnya penggunaan polybag sebagai media tanam yang efisien di lahan terbatas; dan membangun keterampilan teknis dan sikap ilmiah yang dapat dikembangkan menjadi usaha produktif berbasis lingkungan.

c) Kegiatan Pelatihan Pengemasan, Branding Produk POC, serta Pemasaran Produk POC

Tahap ketiga merupakan bagian dari penguatan aspek kewirausahaan santri. Setelah santri memahami cara produksi dan aplikasi pupuk, kegiatan selanjutnya adalah pelatihan pengemasan dan branding produk. Tim pengabdian memberikan pelatihan tentang pentingnya kemasan dalam menjaga kualitas produk, memperpanjang umur simpan, serta meningkatkan daya tarik konsumen. Santri dilatih menggunakan botol plastik yang bersih dan diberi label sederhana yang telah didesain bersama, dengan nama produk, komposisi, manfaat, dan petunjuk penggunaan (Gambar 7).



Gambar 7. Pelatihan Pengemasan, Branding Produk POC, Serta Pemasaran Produk POC

Selanjutnya, peserta diberikan pelatihan pemasaran, baik secara offline maupun online. Untuk pemasaran offline, simulasi dilakukan melalui strategi promosi di lingkungan pesantren, seperti menjual produk kepada wali santri atau komunitas sekitar (Gambar 8).



Gambar 8. Design Logo Dan Merk POC

Untuk pemasaran online, santri dikenalkan dengan platform digital sederhana seperti WhatsApp Business, Facebook Marketplace, Instagram, dan cara membuat konten promosi di media sosial. Pelatihan ini bertujuan menumbuhkan jiwa kewirausahaan berbasis digital di kalangan santri dan menunjukkan bahwa produk ramah lingkungan juga bisa memiliki nilai ekonomi.

Penerapan Hasil Kegiatan dan Pendampingan

Setelah proses produksi selesai, pupuk organik cair yang telah difermentasi dan disaring mulai digunakan untuk menyiram tanaman selada maupun sayuran yang terdapat di sekitar pesantren. Penerapan ini bertujuan untuk menunjukkan efektivitas pupuk cair yang telah dibuat. Para santri juga diarahkan untuk mencatat perubahan pertumbuhan tanaman sebagai bagian dari pembelajaran kontekstual. Beberapa santri menyatakan ketertarikan untuk membuat produk serupa secara rutin, dan pengurus pesantren bahkan mulai mempertimbangkan untuk menggunakan produk ini secara luas pada kegiatan berkebun pesantren (Gambar 9). Produk pupuk juga dikemas dalam botol sederhana dan diberi label, sebagai bentuk simulasi kegiatan ekonomi produktif yang dapat dikembangkan di masa depan.



Gambar 9. Produk Pupuk Organik Cair Pondok Pesantren Musaffa Al Qudwah

TIM PKM juga memantau terkait penjualan produk yang dihasilkan, keaktifan menggunakan akun sosial media pemasaran, maupun pembukuan. Mitra sudah mulai menjual produknya secara online dan offline.

Evaluasi Program Kegiatan

Monitoring dan evaluasi program PKM dilakukan untuk menilai keberhasilan implementasi, dampak terhadap mitra, respons mitra terhadap teknologi POC yang diterapkan, dan kendala yang dihadapi selama pelaksanaan program. Monitoring dilakukan secara berkala untuk memantau progres dan penggunaan sumber daya, sedangkan evaluasi bertujuan untuk menilai dampak, efektivitas, efisiensi, dan keberlanjutan program.

Hasil dari monitoring dan evaluasi ini menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi perbaikan, pengambilan keputusan, serta pengembangan strategi lanjutan agar program dapat memberikan manfaat maksimal bagi masyarakat sasaran dan mencapai tujuan yang diharapkan. Evaluasi terhadap seluruh pelaksanaan program kegiatan yang diberikan diperoleh informasi bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra santri Pondok Pesantren berdasarkan hasil pretest dan post test untuk kegiatan (a) Pelatihan teknologi POC kombinasi limbah cangkang telur, kulit pisang, dan air cucian beras sebesar 80,52 %, (b) Pelatihan penerapan/aplikasi produk POC pada tanaman selada sebesar 80,25%, (c) Pemasaran branding produk sebesar 81,15%. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test ini dapat disimpulkan terjadi peningkatan pengetahuan mitra rata-rata diatas 80% kategori tinggi (efektif). Observasi terhadap simulasi peran dan demonstrasi menunjukkan peningkatan keterampilan santri membuat pupuk organik cair. Mitra mampu melakukan branding dan pemasaran hasil produk melalui sosial media platform maupun offline. Berdasarkan wawancara dan hasil angket terhadap kegiatan PKM, para santri menyatakan bahwa kegiatan PKM ini sangat bermanfaat dan mendorong mereka untuk lebih peduli terhadap lingkungan. Santri merasa mendapat pengalaman baru yang aplikatif dan bisa dijadikan bekal kewirausahaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berhasil dilaksanakan melalui tahapan observasi, sosialisasi, pelatihan pembuatan pupuk organik cair, hingga praktik penerapan pupuk organik cair pada tanaman sayuran, pengemasan, dan pemasaran produk. Melalui program ini, para penghuni Pondok Pesantren memperoleh pengetahuan dan keterampilan praktis dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair yang bernilai guna tinggi dan ramah lingkungan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dengan rata-rata peningkatan di atas 80% (kategori tinggi dan efektif). Selain itu, kegiatan ini menumbuhkan kesadaran santri terhadap pentingnya pengelolaan limbah organik serta mendorong semangat kewirausahaan melalui pengembangan produk pupuk organik cair yang dapat dipasarkan secara offline maupun online. Secara keseluruhan, program ini memberikan dampak positif terhadap kemandirian pesantren, baik dalam aspek lingkungan maupun ekonomi. Produk pupuk organik cair yang dihasilkan menjadi contoh nyata penerapan konsep *zero waste* dan *green entrepreneurship* di lingkungan pesantren. Keberlanjutan kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat kapasitas Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah sebagai pusat edukasi dan inovasi berbasis lingkungan yang berdaya saing dan mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Panca Bhakti atas dukungan dana dan fasilitas yang telah diberikan sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.



Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra Pondok Pesantren Hilyatul Musaffa Al Qudwah atas partisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aishwarya, A., & Shinde, R. S. (2020). Banana Peel, Duckweed and Egg Shell : Cheap Sources of Organic Fertilizer. *International Journal of Green and Herbal Chemistry*, 8(1), 055-060.
- Ali, M., & Badawy, W. Z. (2017). Utilization of Eggshells By-Product as A Mineral Source for Fortification of Bread Strips. *Journal of Food and Diary Sciences*, 8(11), 455–9.
- Awogbemi, O., Kallon, D. V., & Aigbodon, V. S. (2022). Pathways for Sustainable Utilization of Waste Chicken Eggshell. *Journal of Renewable Materials*, 10(8).
- Gani, A., & Sulastri, S. (2021). Analisis Kandungan Unsur Hara Makro dan Mikro Pada Kompos Campuran Kulit Pisang Dan Cangkang Telur Ayam. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 8–19.
- Hidayat, R., Setiawan, A., & Nofyan, E. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Lilin (*Musa paradisiaca*) Sebagai Pakan Alternatif Ayam Pedaging (*Gallus galus domesticus*). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 11–7.
- Jannah, N. K., & Rahayu, Y. S. (2018). Penggunaan Pupuk Cair Berbahan Baku Limbah Air Cucian Beras dengan Penambahan Serbuk Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea*). *Jurnal Lentera Bio*, 7(1), 15–9
- Lian, A. (2023). Efektivitas Pemberian Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Oryza Jurnal Agribisnis dan Pertanian Berkelanjutan*, 8(2), 1–10.
- Mariati, F. R. I., Waluyo, M. R., & Mahfud, H. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS*, 4(3), 194–7.
- Martínez-Alcántara, B., Martínez-Cuenca, M. R., Bermejo, A., Legaz, F., & Quiñones, A. (2016.) Liquid Organic Fertilizers for Sustainable Agriculture : Nutrient Uptake of Organic versus Mineral Fertilizers in Citrus Trees. *Plos One*, 5(1), 1–20.
- Miranda, N. T., Miharja, F. J., & Sukarsono. 2023. The Influence of Ecoenzyme on Methane (CH₄) Levels In Landfill Waste. *Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*, 10(1).
- Nangoi, R., Paputungan, R., Ogie, T. B., Kawulusan, R. I., Mamarimbing, R., & Paat, F. J. (2021). Utilization of Household Organic Waste As An Eco- Enzyme For The Growth And Product Of Cultivate Culture (*Lactuca saliva* L.). *Jurnal Agroteknologi Terap*, 3(2), 422–8.
- Nurseha, N., Sedijani, P., & Japa, L. (2023). The Effect of Egg Shell and Banana Peel Organic Fertilizer on The Growth Of Green Spinach (*Amaratus tricolor* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4), 19–26.
- Riyadi, A., & Istiqomah, N. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah terhadap Pemberian Air Cucian Beras Coklat di Lahan Rawa Lebak. *Jurnal Sains Stiper Amuntai*, 3(2).
- Rizieq, R., & Masulili, A. (2022). Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Cair , Pemasaran Online Pada Usaha Hidroponik Panti Asuhan Baitul Hikmah Kabupaten Kuburaya. *Jurnal Semar*, 11(2), 132–8.
- Santoso, B., Permatasari, A. P., Pratama, S., Susmanto, P., & Yunita, R. R. (2023). Valorization of Waste Cooking Oil into Liquid Organic Fertilizer by Anaerobic Fermentation Method. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 7(1), 39–47.
- Weni, K. A. , Achmad, D. I., & Suci, I. A. (2023). Uji Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Ikan dan Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) pada Media Gambut. *Jurnal Agrosains*, 16(1), 1–6.