



PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN BAKU PUPUK ORGANIK CAIR UNTUK MENDUKUNG PERTANIAN BERKELANJUTAN DI KABUPATEN SIAK

Ni Putu Vidya Primarista¹⁾, Hasrul²⁾, Arya Wiranata³⁾, Trisuciati Syahwardini⁴⁾
^{1,2,3,4)} Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia
Email: vidyaprimarista@polsri.ac.id

Abstract

This community service activity aims to utilize eggshell waste from household businesses as raw material for Liquid Organic Fertilizer (POC) to support sustainable agriculture in Siak Regency. The main problems faced by partners are high dependence on inorganic fertilizers, rising production costs, and suboptimal utilization of local organic waste. The activity was carried out through the stages of POC production, counseling, demonstrations, discussions, and product distribution to farmer groups. The POC formulation was made from eggshells, water, molasses, and EM4, then fermented for seven days. The results showed that the POC product had good physical characteristics, with changes in pH indicating optimal fermentation. The counseling and hands-on practice also increased farmers' knowledge and skills in processing eggshell waste into fertilizer that can be used independently. This program has the potential to reduce dependence on inorganic fertilizers, reduce production costs, and open up opportunities for the development of other organic waste-based products. Thus, this activity supports the implementation of sustainable agriculture and a circular economy at the community level.

Keywords: Community Service; Eggshell Waste; Farmer Groups; Liquid Organic Fertilizer; Sustainable Agriculture.

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memanfaatkan limbah cangkang telur dari usaha rumah tangga sebagai bahan baku Pupuk Organik Cair (POC) untuk mendukung pertanian berkelanjutan di Kabupaten Siak. Permasalahan utama mitra adalah tingginya ketergantungan terhadap pupuk anorganik, meningkatnya biaya produksi, serta belum optimalnya pemanfaatan limbah organik lokal. Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan pembuatan POC, penyuluhan, demonstrasi, diskusi, dan pembagian produk kepada kelompok tani. Formulasi POC disusun dari cangkang telur, air, molase, dan EM4, kemudian difermentasi selama tujuh hari. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa produk POC memiliki karakteristik fisik yang baik, dengan perubahan pH yang menandakan proses fermentasi berlangsung optimal. Penyuluhan dan praktik langsung juga meningkatkan pengetahuan serta keterampilan petani dalam mengolah limbah cangkang telur menjadi pupuk yang dapat digunakan secara mandiri. Program ini berpotensi mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik, menekan biaya produksi, serta membuka peluang pengembangan produk berbasis limbah organik lainnya. Dengan demikian, kegiatan ini mendukung penerapan pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular di tingkat masyarakat.

Kata Kunci: Kelompok Tani; Limbah Cangkang Telur; Pengabdian Masyarakat; Pertanian Berkelanjutan; Pupuk Organik Cair.



LATAR BELAKANG

Kabupaten Siak memiliki banyak usaha rumah tangga yang bergerak dalam produksi makanan, salah satunya usaha kue lapis. Dalam proses pembuatannya, telur digunakan dalam jumlah cukup banyak. Penggunaan telur tersebut menghasilkan limbah berupa cangkang telur. Selama ini, cangkang telur umumnya langsung dibuang bersama sampah rumah tangga karena dianggap tidak memiliki manfaat. Apabila terus dibiarkan, limbah tersebut dapat menumpuk, menimbulkan bau, mengganggu kebersihan lingkungan, dan menambah jumlah sampah. Padahal, cangkang telur sebenarnya masih dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi (Waheed et al., 2020).

Cangkang telur mengandung kalsium karbonat atau CaCO_3 dalam jumlah tinggi. Kandungan tersebut berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber kalsium bagi tanaman dan sebagai bahan untuk memperbaiki kondisi tanah. Kalsium dibutuhkan tanaman untuk membantu pertumbuhan akar, batang, daun, serta memperkuat jaringan tanaman. Selain itu, cangkang telur juga dapat membantu menaikkan pH tanah yang terlalu asam. Penelitian menunjukkan bahwa cangkang telur dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah dan sumber unsur hara, meskipun perlu diolah terlebih dahulu agar kandungan kalsiumnya lebih mudah tersedia bagi tanaman (Silveira et al., 2022). Penggunaan cangkang telur bersama bahan organik lainnya juga dapat membantu memperbaiki kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Wahida, 2023).

Salah satu cara memanfaatkan cangkang telur adalah dengan mengolahnya menjadi pupuk organik cair. Pengolahan dalam bentuk cair dipilih karena pupuk lebih mudah digunakan oleh petani dan lebih mudah diserap oleh tanaman. Cangkang telur dapat dibersihkan, dikeringkan, dihancurkan, kemudian difermentasi bersama bahan pendukung dan bioaktivator. Proses fermentasi bertujuan membantu menguraikan bahan organik dan mempercepat pelepasan unsur hara. Pupuk organik cair dari cangkang telur dapat digunakan sebagai pupuk tambahan untuk tanaman pangan, sayuran, maupun tanaman hortikultura. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk berbahan cangkang telur berpotensi membantu pertumbuhan tanaman dan memperbaiki kondisi tanah (Gulzar et al., 2024; Winarno et al., 2025).

Pemanfaatan pupuk organik penting dilakukan karena sampai saat ini banyak petani masih bergantung pada pupuk anorganik atau pupuk kimia. Pupuk kimia memang dapat menyediakan unsur hara dengan cepat, tetapi pemakaian secara terus-menerus dan berlebihan dapat menurunkan kualitas tanah. Tanah dapat menjadi keras, kandungan bahan organik berkurang, dan aktivitas mikroorganisme tanah menurun. Selain itu, harga pupuk kimia juga sering

mengalami kenaikan sehingga menambah biaya produksi petani. Kondisi ini menyebabkan petani perlu mencari sumber pupuk alternatif yang lebih murah, mudah dibuat, dan tersedia di lingkungan sekitar.

Penggunaan pupuk organik tidak harus langsung menggantikan seluruh pupuk kimia. Pupuk organik dapat digunakan secara bertahap untuk mengurangi pemakaian pupuk anorganik. Penelitian menunjukkan bahwa penggantian sebagian pupuk kimia dengan pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, aktivitas mikroorganisme, dan hasil tanaman. Cara ini juga dapat mengurangi kehilangan unsur hara dan dampak negatif terhadap lingkungan (Wang et al., 2024). Pupuk organik terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil sayuran apabila digunakan dengan dosis dan cara yang tepat (Xiang et al., 2022). Penggunaan pupuk organik juga dapat meningkatkan bahan organik tanah, aktivitas enzim tanah, dan kemampuan tanah menyediakan unsur hara bagi tanaman (Cardarelli et al., 2023).

Limbah cangkang telur dari usaha kue lapis di Kabupaten Siak memiliki peluang besar untuk dimanfaatkan. Limbah yang sebelumnya hanya dibuang dapat diolah menjadi pupuk organik cair yang berguna bagi petani. Pemanfaatan ini dapat mengurangi jumlah sampah, membantu petani memperoleh pupuk alternatif, dan membuka peluang usaha baru. Produk pupuk organik cair dapat digunakan sendiri oleh kelompok tani atau dikembangkan menjadi produk yang memiliki nilai jual. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat bagi lingkungan, tetapi juga berpotensi membantu mengurangi biaya produksi pertanian dan meningkatkan pendapatan masyarakat.

Namun, masyarakat dan petani belum sepenuhnya mengetahui cara mengolah cangkang telur menjadi pupuk organik cair. Mereka juga belum memahami cara menentukan bahan, proses fermentasi, dosis, serta cara penggunaan pupuk pada tanaman. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan. Perguruan tinggi memiliki peran penting dalam memberikan pengetahuan dan teknologi sederhana yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Kegiatan pelatihan yang dilakukan secara langsung dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengolah limbah menjadi pupuk (Amelia et al., 2025). Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, perguruan tinggi dapat membantu masyarakat Kabupaten Siak memanfaatkan limbah cangkang telur secara lebih produktif, sekaligus mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Mitra kegiatan pengabdian masyarakat menghadapi permasalahan utama berupa tingginya ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dalam kegiatan budidaya



tanaman. Ketergantungan tersebut menyebabkan biaya produksi pertanian meningkat, terutama ketika harga pupuk mengalami kenaikan atau ketersediaannya terbatas. Petani belum mempunyai alternatif pemupukan yang dapat diproduksi secara mandiri dengan memanfaatkan bahan-bahan yang tersedia di lingkungan sekitar.

Permasalahan lainnya berkaitan dengan keterbatasan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengolah limbah organik lokal menjadi pupuk. Sebagian besar petani belum mengenal teknik pembuatan dan penggunaan pupuk organik cair berbasis cangkang telur. Kondisi tersebut menyebabkan cangkang telur yang dihasilkan oleh industri rumah tangga kue lapis belum dimanfaatkan dan masih diperlakukan sebagai limbah rumah tangga biasa. Belum terdapat pula kegiatan pengolahan cangkang telur yang dilakukan secara terencana dan berkelanjutan di wilayah mitra.

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan prioritas mitra meliputi: ketergantungan terhadap pupuk anorganik; relatif tingginya harga pupuk; terbatasnya pengetahuan mengenai pupuk organik berbasis limbah lokal; rendahnya keterampilan dalam memproduksi pupuk organik cair; serta belum adanya pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai input pertanian yang bernilai ekonomi.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan mengolah limbah cangkang telur dari industri rumah tangga kue lapis menjadi pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pertanian. Pengolahan tersebut diharapkan menghasilkan alternatif pupuk berbasis sumber daya lokal sekaligus mengurangi jumlah limbah organik yang dibuang ke lingkungan.

Kegiatan ini juga bertujuan memberikan edukasi dan pelatihan kepada petani mengenai kandungan, proses produksi, teknik fermentasi, penyimpanan, dosis, serta cara aplikasi pupuk organik cair berbahan cangkang telur. Melalui kegiatan penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan, petani diharapkan mempunyai pengetahuan dan keterampilan untuk memproduksi pupuk organik secara mandiri.

Tujuan berikutnya ialah meningkatkan pemanfaatan limbah lokal menjadi produk yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi. Pupuk organik cair yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi sebagian kebutuhan pupuk petani, menekan biaya produksi, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, serta berpotensi dikembangkan menjadi produk usaha kelompok. Secara lebih luas, kegiatan ini diharapkan mendukung penerapan pertanian berkelanjutan dan penguatan ekonomi sirkular di Kabupaten Siak.

METODE PELAKSANAAN

1. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Kelurahan Kampung Dalam, Kecamatan Siak, Kabupaten Siak, Provinsi Riau. Program ini dilaksanakan dalam kurun waktu dua bulan, terhitung sejak bulan April hingga Mei, yang mencakup dua tahapan utama, yaitu Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat.

2. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Proses pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) berbasis limbah cangkang telur dalam kegiatan ini mengacu pada metodologi yang dikembangkan oleh Dabamona et al. (2024). Formulasi tersebut dikonversi menggunakan faktor pengali 0,6 guna menyesuaikan basis penggunaan cangkang telur yang semula 5 kg menjadi 3 kg pada kegiatan ini. Pembuatan pupuk ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu persiapan bahan dengan formulasi terukur dan pelaksanaan tahapan proses produksi secara sistematis.

A. Persiapan Bahan

Untuk menghasilkan formula POC yang optimal, komposisi bahan baku yang digunakan dalam satu kali siklus produksi massal diatur dengan rasio sebagai berikut:

1. Cangkang Telur: menggunakan sebanyak 3 kg cangkang telur kering sebagai sumber utama kalsium (Ca).
2. Air: Ditambahkan air bersih sebanyak 1.350 ml sebagai media pelarut utama.
3. Molase: Sebanyak 150 ml digunakan sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme.
4. EM4 (*Effective Microorganisms 4*): Ditambahkan sebanyak 150 ml sebagai bioaktivator (starter bakteri) untuk mempercepat proses dekomposisi anaerob.

B. Tahapan Proses

Proses pengolahan bahan baku menjadi produk akhir POC siap pakai dilakukan melalui prosedur sebagai berikut:

1. Pencucian: Limbah cangkang telur terlebih dahulu dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan sisa protein telur yang menempel agar tidak mengundang kontaminasi bakteri pembusuk patogen.
2. Pengeringan: Cangkang telur yang telah bersih dijemur di bawah sinar matahari langsung selama satu hingga dua hari. Proses penjemuran selesai ditandai dengan kondisi cangkang yang kering (tidak lembap) dan tekstur yang mudah retak atau rapuh.
3. Penghalusan: Cangkang telur yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender atau



alat penumbuk hingga menjadi bubuk halus. Pengecilan ukuran ini bertujuan untuk mempercepat proses pelarutan unsur hara kalsium karbonat (CaCO_3) selama fermentasi.

4. Pencampuran Bahan: Bubuk cangkang telur ditimbang sebanyak 3 kg lalu dimasukkan ke dalam wadah atau ember. Selanjutnya, larutan molase (150 ml) dan EM4 (150 ml) dituangkan ke dalam wadah tersebut, kemudian ditambahkan air sebanyak 2.250 ml. Seluruh bahan diaduk secara merata hingga membentuk larutan yang homogen.
5. Fermentasi: Wadah atau ember ditutup dengan sangat rapat untuk menciptakan kondisi anaerob. Proses fermentasi dibiarkan berlangsung selama 7 hari
6. Penyaringan & Pengemasan: Setelah melewati masa inkubasi selama 7 hari, cairan POC murni dipisahkan dari sisa ampas padat (disaring). Cairan hasil saringan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol penyimpanan dan siap diaplikasikan ke tanaman.

3. Pelaksanaan Pengabdian

Tahapan pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang sebagai bentuk transfer teknologi dan edukasi langsung kepada petani sasaran. Kegiatan interaksi lapangan ini dibagi ke dalam 2 (dua) tahapan utama, yaitu penyuluhan dan diskusi serta pembagian pupuk.

A. Penyuluhan dan diskusi

Tahap awal pelaksanaan diisi dengan kegiatan penyuluhan atau sosialisasi edukatif kepada petani setempat. Pada tahapan ini, tim pengabdian memaparkan materi mengenai pentingnya unsur hara kalsium (Ca) bagi tanaman, potensi pemanfaatan limbah cangkang telur, serta keunggulan penggunaan Pupuk Organik Cair (POC). Kegiatan ini juga menjabarkan formula dan komposisi pembuatan POC agar dapat direplikasikan oleh petani secara mandiri di kemudian hari. Selain pemaparan materi, dilakukan pula sesi diskusi dua arah untuk menampung pertanyaan, kendala, maupun masukan dari para petani terkait kondisi riil di lahan pertanian mereka.

B. Pembagian Pupuk

Setelah dibekali dengan pemahaman teoritis, tahapan berikutnya adalah pembagian produk POC secara gratis sebagai stimulan bagi kelompok tani mitra. Perwakilan petani menerima produk POC yang telah dikemas ke dalam botol siap pakai. Bersamaan dengan itu, tim pengabdian memberikan pengarahan taktis secara langsung mengenai prosedur pengenceran dan cara pencampuran POC dengan air bersih di lapangan. Langkah ini diambil untuk

memastikan setiap petani memahami aspek teknis aplikasi pupuk secara tepat guna menghindari kekeliruan saat mempraktikkannya di lahan pertanian masing-masing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Pupuk Organik Cair yang Dihasilkan

Produk pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah domestik cangkang telur memiliki karakteristik fisik yang khas. Secara visual, POC ini menampilkan warna cokelat keabu-abuan homogen dengan sedikit endapan mikro partikel cangkang di bagian dasar wadah sebelum diaduk. Aroma yang dihasilkan tidak menyengat berkat proses fermentasi yang sempurna, menandakan bahwa dekomposisi bahan organik berlangsung secara anaerob dengan baik.

Karakteristik kimiawi produk dipantau melalui fluktuasi nilai pH selama 7 hari masa fermentasi, seperti yang ditampilkan pada tabel 1. Pada awal pengamatan (hari ke-1), nilai pH terukur berada pada angka 6,92, yang kemudian mengalami penurunan signifikan pada hari ke-2 menjadi 5,92 dan mencapai titik terendah pada hari ke-5 dengan rata-rata pH sebesar 5,64. Penurunan pH yang cukup tajam pada fase awal ini mengindikasikan tingginya aktivitas mikroorganisme bioaktivator dalam merombak bahan organik dan menghasilkan asam-asam organik pasca-proses pelarutan. Memasuki hari ke-6 dan ke-7, nilai pH kembali mengalami kenaikan berturut-turut hingga mencapai 6,22, menunjukkan bahwa proses fermentasi mulai stabil dan pembentukan unsur hara telah matang secara optimal sehingga aman untuk diaplikasikan ke tanaman tanpa risiko membakar jaringan akar.

Tabel 1. Data Analisis pH Produk

No	Hari	pH
1	15 April 2026	6,92
2	16 April 2026	5,92
3	17 April 2026	5,84
4	18 April 2026	5,70
5	19 April 2026	5,64
6	20 April 2026	5,81
7	21 April 2026	6,22

Konversi limbah rumah tangga berupa cangkang telur menjadi POC ini merupakan upaya peningkatan nilai tambah (*value-added*) yang signifikan. Cangkang telur yang umumnya dibuang begitu saja dan menjadi sampah domestik, nyatanya mengandung senyawa kalsium karbonat (CaCO_3) yang sangat tinggi sekitar 94% (Jamila, 2014). Melalui proses kalsinasi sederhana atau pelarutan dengan asam organik lemah (seperti asam cuka) serta fermentasi,



kandungan kalsium (Ca) diubah menjadi bentuk ionik yang siap diserap oleh tanaman.

2. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah berhasil dilaksanakan dengan baik pada tanggal 1–2 Juni 2026 yang bertempat di lahan perkebunan mentimun milik Bapak Amriyanto selaku ketua kelompok tani setempat. Pemilihan komoditas mentimun dan lokasi ini didasarkan pada beberapa permasalahan riil yang kerap dihadapi oleh para petani dalam budidaya mentimun. Tanaman mentimun sangat rentan terhadap penyakit busuk ujung buah (*blossom end rot*), kerontokan bunga sebelum berhasil membentuk buah, serta struktur buah yang melengkung dan rapuh akibat kekurangan unsur mikro penting seperti kalsium (Joeniarti dan Abbas, 2025). Selain itu, ketergantungan petani yang tinggi terhadap pupuk kalsium sintetis komersial di tengah fluktuasi harga pasar kian memperkecil margin keuntungan bersih mereka. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, tim pengabdian memberikan penyuluhan dan demonstrasi plot (*demplo*) mengenai pembuatan produk alternatif berupa Pupuk Organik Cair (POC) kaya kalsium dengan memanfaatkan limbah domestik cangkang telur.



Gambar 1. Limbah Cangkang Telur Rumah Tangga (dokumen pribadi).

Proses penyuluhan difokuskan pada pengajaran metode konversi cangkang telur menjadi bentuk hara instan menggunakan kombinasi bioaktivator *Effective Microorganisms 4* (EM4) dan molase sebagai sumber karbon bagi mikroba. Di hadapan Bapak Amriyanto dan anggota kelompok tani, tim mendemonstrasikan tahapan pembersihan dan penghancuran cangkang telur, hingga pencampuran larutan EM4 dan molase ke dalam wadah fermentasi anaerob. Selain memberikan pelatihan pembuatan, tim pengabdian juga menyerahkan sejumlah

produk POC siap pakai yang telah diproduksi sebelumnya secara matang oleh tim kepada Bapak Amriyanto agar dapat langsung diaplikasikan pada kebun mentimun miliknya.



Gambar 2. Proses Penyuluhan Kepada Mitra (dokumen pribadi)

Pemberian dan penggunaan POC cangkang telur ini memberikan manfaat yang sangat besar dan strategis bagi ekosistem kebun mentimun mitra. Kandungan kalsium ionik hasil fermentasi ini berperan penting dalam memperkuat dinding sel tanaman, meningkatkan rigiditas batang agar mampu menopang buah dengan baik, serta meminimalisir kerontokan bunga secara signifikan. Manfaat paling krusial bagi buah mentimun adalah optimalisasi translokasi nutrisi yang membuat struktur buah menjadi lebih lurus, bertekstur padat dan renyah, memiliki daya simpan pasca-panen yang lebih lama, serta terhindar dari gejala busuk ujung buah. Selama dua hari pelaksanaan, Bapak Amriyanto selaku perwakilan kelompok tani menunjukkan antusiasme yang luar biasa dan berhasil mempraktikkan kembali seluruh prosedur pembuatan POC secara mandiri di bawah supervisi tim, menandakan adanya transfer IPTEKS yang efektif dan siap diimplementasikan secara meluas di tingkat kelompok tani.



Gambar 3. Penyerahan POC kepada Mitra (dokumen pribadi)



3. Keberlanjutan Program

A. Potensi Produksi Mandiri oleh Kelompok Tani

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa teknologi pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) berbasis cangkang telur memiliki peluang besar untuk diproduksi secara mandiri oleh kelompok tani. Proses pembuatannya relatif sederhana, menggunakan bahan yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar, seperti cangkang telur, air, molase, dan EM4. Dengan komposisi bahan yang jelas serta tahapan kerja yang sistematis, petani dapat mereplikasi proses produksi tanpa memerlukan peralatan khusus yang rumit. Kondisi ini menjadi modal penting bagi keberlanjutan program karena kelompok tani tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga dapat menjadi pelaku produksi.

Kemampuan produksi mandiri tersebut berpotensi menekan ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik yang selama ini menjadi salah satu faktor meningkatnya biaya produksi. Melalui pemanfaatan limbah lokal, kelompok tani dapat memenuhi sebagian kebutuhan pupuk secara lebih hemat, terutama untuk tanaman hortikultura yang membutuhkan asupan kalsium seperti mentimun. Selain itu, produksi mandiri memberi ruang bagi petani untuk mengatur skala pembuatan sesuai kebutuhan lahan, sehingga penggunaan pupuk menjadi lebih fleksibel dan efisien. Dengan demikian, kegiatan ini tidak berhenti pada tahap demonstrasi, tetapi dapat berkembang menjadi praktik rutin di tingkat kelompok tani.

Agar produksi mandiri berjalan berkelanjutan, diperlukan pembentukan kebiasaan kerja kolektif dalam pengumpulan bahan baku, proses fermentasi, penyimpanan, dan distribusi produk di internal kelompok. Kelompok tani juga dapat menetapkan jadwal produksi berkala, misalnya setiap minggu atau setiap dua minggu, menyesuaikan ketersediaan cangkang telur dari rumah tangga maupun usaha makanan di sekitar lokasi. Pola ini akan memperkuat kemandirian petani sekaligus membangun sistem pemanfaatan limbah organik yang lebih terorganisir. Jika dikelola dengan baik, POC cangkang telur tidak hanya menjadi input pertanian, tetapi juga dapat menjadi produk unggulan kelompok.

B. Pengembangan Produk Berbasis Limbah Organik Lainnya

Selain cangkang telur, lingkungan sekitar mitra masih menyimpan banyak limbah organik lain yang berpotensi dikembangkan menjadi produk bermanfaat. Sisa dapur, kulit buah, daun kering, dan limbah pertanian rumah tangga dapat diolah menjadi kompos, pupuk cair, atau bahan pembenah tanah lainnya. Hal ini membuka peluang diversifikasi produk berbasis limbah organik sehingga kelompok tani tidak bergantung pada satu jenis bahan baku

saja. Diversifikasi juga penting untuk menjaga kontinuitas produksi ketika ketersediaan cangkang telur sedang berkurang.

Pengembangan produk berbasis limbah organik lain dapat dilakukan secara bertahap melalui pelatihan lanjutan dan pendampingan teknis. Misalnya, kelompok tani dapat diperkenalkan pada pembuatan pupuk dari limbah sayur dan buah, biofermentasi bahan organik, atau formulasi pupuk padat sederhana untuk memperbaiki kesuburan tanah. Dari sisi ekonomi, variasi produk akan memperluas peluang pemasaran dan meningkatkan nilai tambah limbah yang selama ini belum dimanfaatkan. Dengan pendekatan ini, kelompok tani dapat membangun unit usaha kecil berbasis ekonomi sirkular yang ramah lingkungan dan relevan dengan kebutuhan pertanian lokal.

Secara keseluruhan, keberlanjutan program ini sangat mungkin dicapai karena teknologi yang diperkenalkan bersifat sederhana, murah, dan sesuai dengan kondisi mitra. Keterlibatan aktif petani selama kegiatan menunjukkan adanya penerimaan yang baik terhadap inovasi yang diberikan. Jika didukung pendampingan berkelanjutan, program ini dapat berkembang menjadi model pengelolaan limbah organik yang produktif, mandiri, dan memberi manfaat ekonomi serta ekologis bagi masyarakat.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil memanfaatkan limbah cangkang telur dari usaha rumah tangga sebagai bahan baku Pupuk Organik Cair (POC) yang bernilai guna bagi pertanian. Produk yang dihasilkan menunjukkan karakteristik yang layak, sementara proses penyuluhan dan praktik lapangan berhasil meningkatkan pemahaman serta keterampilan petani dalam memproduksi dan menggunakan POC secara mandiri.

Kegiatan ini juga menunjukkan bahwa teknologi sederhana berbasis sumber daya lokal dapat menjadi solusi atas ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dan tingginya biaya produksi. Selain memberi manfaat langsung bagi budidaya mentimun, program ini memiliki potensi keberlanjutan melalui produksi mandiri oleh kelompok tani dan pengembangan produk lain berbasis limbah organik. Dengan demikian, kegiatan ini mendukung pertanian berkelanjutan, pengurangan limbah, dan penguatan ekonomi sirkular di tingkat masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kelompok tani mitra yang diwakili oleh Bapak Amriyanto atas dukungan dan kerja sama yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, F., Qurata'aini, F., Amelia, K., Aini, S., Iryani, I., & Yusmaita, E. (2025). Enhancing community knowledge and attitudes toward organic liquid fertilizer production through participatory training in Nagari Paninjauan, X Koto District, Tanah Datar Regency. *Pelita Eksakta*, 8(1). <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol8-iss01/271>
- Cardarelli, M., El Chami, A., Iovieno, P., Roupheal, Y., Bonini, P., & Colla, G. (2023). Organic fertilizer sources distinctively modulate productivity, quality, mineral composition, and soil enzyme activity of greenhouse lettuce grown in degraded soil. *Agronomy*, 13(1), 194. <https://doi.org/10.3390/agronomy13010194>
- Dabamona, T. J. N., Purwanto, B., & Pratiwi, I. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan Fase Vegetatif Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari, 5(1), 800-807
- Gulzar, O., Shoqer, L. M., Bahaa, L. F. A., & Mahmood, Y. M. M. (2024). Utilization of eggshell-derived calcium carbonate as an eco-friendly fertilizer enhancing growth of *Rosa abientina*, *Rosa*, and *Fragaria × ananassa*, and soil health. *British Journal of Environmental Studies*, 4(1). <https://doi.org/10.32996/bjes.2024.4.1.4>
- Jamila. (2014). *Pemanfaatan limbah cangkang telur [Modul Kuliah]*. Program Studi Peternakan, Universitas Hasanuddin.
- Joeniarti, E., & Abbas, S. (2025). Hama dan penyakit tanaman hortikultura: identifikasi dan pengendalian.
- Lamusa, A., & Akrib, A. (2024). Utilizing cow manure waste (*Bos taurus*) as organic fertilizer in Labuan Lelea Village, Labuan District, Donggala Regency, Central Sulawesi. *International Journal of Community Service*, 4(2). <https://doi.org/10.51601/ijcs.v4i2.262>
- Silveira, N. H., Terra, A. B. C., Toledo, C. N., Souza, F. R. C., Oliveira, T. E., Pereira, D. S., Rocha, E., Mantovani, J. R., Rezende, A. V., & Florentino, L. A. (2022). Calcium release from eggshell by nutrient-solubilizing bacteria. *Research, Society and Development*, 11(3). <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26301>
- Waheed, M., Yousaf, M., Shehzad, A., Inam-Ur-Raheem, M., Khan, M. K. I., Khan, M. R., Ahmad, N., Abdullah, & Aadil, R. M. (2020). Channelling eggshell waste to valuable and utilizable products: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*, 106, 78–90. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.009>
- Wahida, N. H. (2023). The application of eggshell and fruit peels as soil amendment on the growth performance and yield of corn (*Zea mays* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1182, Article 012040. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1182/1/012040>
- Wang, X., Liu, M., Ciampitti, I. A., Cui, J. H., Fang, K., Zhao, S., He, P., & Zhou, W. (2024). Benefits and trade-offs of replacing inorganic fertilizer by organic substrate in crop production: A global meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 919, Article 171781. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171781>
- Weerakoon, W., Udawala, R. D. N. S. S., & Sewvandi, G. A. (2024). Calcium oxide nanoparticles from waste chicken eggshells as a fertilizer in agriculture. In *2024 Moratuwa Engineering Research Conference (MERCon)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/MERCon63886.2024.10688827>
- Winarno, B., Hidayatullah, F. S., Dananjaya, M. K., Azqiyah, N., Syahidah, S. N., Kinasih, S. A., Sari, Z. A., & Hapsari, Z. A. (2025). Optimizing the utilization of egg shell waste for the production of liquid organic fertilizer in Trangsan Village, Gatak, Sukoharjo: Improving welfare and environmental sustainability. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 10(1). <https://doi.org/10.33084/mitl.v10i1.9941>
- Xiang, Y., Li, Y., Luo, X., Liu, Y., Yue, X., Yao, B., Xue, J., Zhang, L., Fan, J., Xu, X., & Li, Y. (2022). Manure properties, soil conditions and managerial factors regulate greenhouse vegetable yield with organic fertilizer application across China. *Frontiers in Plant Science*, 13, Article 1009631. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1009631>