

## **Edukasi dan Pemberdayaan Kelompok Petani Subang melalui Inovasi Pupuk Kalsium dari Limbah Rumah Tangga dan UMKM**

**Permono Adi Putro<sup>1\*</sup>, Sri Maria Ulfha<sup>2</sup>, Ranggi Radiyah<sup>3</sup>, Tedi Sumardi<sup>4</sup>**

*<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Mandiri, Indonesia*

*\* Corresponding Author: [permonoadi29@gmail.com](mailto:permonoadi29@gmail.com)*

**Received: 03-08-2025,**

**Revised: 19-10-2025,**

**Accepted: 14-11-2025**

### **Abstrak**

Kabupaten Subang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian, namun petani lokal masih menghadapi kendala biaya produksi akibat mahalnya pupuk kimia. Kegiatan pengabdian ini bermitra dengan Kelompok Tani Rumah Petani Nelayan Nusantara (RPNN) di Kelurahan Cigadung, Subang, untuk memberikan solusi inovatif melalui pemanfaatan limbah kulit telur sebagai bahan dasar pupuk kalsium. Limbah ini banyak dihasilkan oleh rumah tangga dan UMKM kuliner, namun belum dimanfaatkan secara optimal, padahal mengandung lebih dari 90% CaCO<sub>3</sub> yang bermanfaat bagi tanah. Program dilaksanakan selama dua hari dalam lima tahapan: sosialisasi, pelatihan (seminar dan praktik), penerapan teknologi sederhana, pendampingan dan evaluasi, serta perencanaan keberlanjutan. Delapan peserta mengikuti pelatihan dan menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang pupuk kalsium, perbedaan pupuk organik dan anorganik, serta potensi limbah lokal. 87,5% peserta menyatakan tertarik mengaplikasikan pupuk ini, dan seluruhnya percaya dapat menekan biaya produksi. Edukasi berbasis praktik terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan motivasi petani terhadap inovasi berbasis limbah.

**Kata kunci:** Pupuk Kalsium, Kulit Telur, Pengabdian Masyarakat, Petani Subang, Inovasi Limbah

### **Abstract**

*Subang Regency has significant agricultural potential, but local farmers still face production cost constraints due to the high cost of chemical fertilizers. This community service program partnered with the Rumah Petani Nelayan Nusantara (RPNN) Farmers Group in Cigadung Village, Subang, to provide an innovative solution by utilizing eggshell waste as a base ingredient for calcium fertilizer. This waste is widely produced by households and culinary MSMEs, but has not been optimally utilized, even though it contains more than 90% CaCO<sub>3</sub>, which is beneficial for the soil. The program was implemented over two days and consisted of five stages: outreach, training (seminars and practicals), application of simple technology, mentoring and evaluation, and sustainability planning. Eight participants participated in the training and demonstrated increased knowledge about calcium fertilizer, the differences between organic and inorganic fertilizers, and the potential of local waste. 87.5% of participants expressed interest in applying this fertilizer, and all believed it could reduce production costs. Practice-based education has proven effective in increasing farmer awareness and motivation towards waste-based innovations.*

**Keywords:** Calcium Fertilizer, Eggshells, Community Service, Subang Farmers, Waste Innovation

## **PENDAHULUAN**

Kabupaten Subang dikenal sebagai salah satu lumbung pangan di Jawa Barat yang memiliki potensi besar dalam bidang pertanian, baik dari sisi lahan maupun sumber daya

manusianya. Di tengah dinamika pertanian lokal tersebut, kelompok tani RPNN yang berlokasi di Jln. Arief Rahman Hakim Komplek Grand Sakina Residence Bumi RT. 065 RW. 014 Kelurahan Cigadung, Kecamatan Subang, Kabupaten Subang menjadi salah satu komunitas yang aktif mengembangkan kegiatan pertanian dan pemberdayaan masyarakat. Kelompok ini menghimpun para petani dengan luasan lahan bervariasi, sebagian besar berada di lahan pekarangan, yang berupaya meningkatkan produktivitas secara mandiri namun dihadapkan pada sejumlah kendala mendasar.

Salah satu permasalahan utama yang dialami oleh kelompok tani RPNN adalah tingginya harga pupuk kimia yang semakin memberatkan biaya produksi petani kecil. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), terjadi kenaikan harga rata-rata pupuk bersubsidi sebesar 15–20% dalam dua tahun terakhir. Kenaikan ini berdampak langsung pada pengeluaran petani dan menurunkan margin keuntungan mereka. Ketergantungan terhadap pupuk kimia juga menyebabkan rendahnya kesadaran akan penggunaan bahan alternatif yang ramah lingkungan dan mudah diperoleh.

Pada saat yang sama, masyarakat di lingkungan sekitar, termasuk pelaku UMKM seperti pedagang nasi goreng, martabak telur, dan usaha kuliner lainnya, menghasilkan limbah kulit telur dalam jumlah signifikan setiap hari. Padahal limbah ini sebagian besar dibuang tanpa pengolahan, padahal kulit telur mengandung lebih dari 90% kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (Hasibuan et al., 2021), selain mengandung karbonat juga mengandung mengandung N 0,18%, kadar P 7%, dan kadar K 8%, zat C-Organik 5,2% (Rahmadina & Tambunan, 2017).

Dalam perkembangannya, pengolahan limbah cangkang telur dapat dilakukan melalui suatu proses pencacahan sehingga limbah ini dapat diolah dengan mudah dan cepat serta menghasilkan produk yang berkualitas baik. Salah satu hasil olahannya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang bermanfaat bagi kehidupan (Sintia Situmorang et al., 2025). Menurut Suthar dan Singh (2018)  $\text{CaCO}_3$  penting untuk perbaikan struktur tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil PKM perihal penggunaan pupuk organik, penerapan limbah cangkang telur terbukti memberikan dampak yang signifikan dalam mempertinggi tanaman pakcoy dibandingkan tanaman yang belum diberi pupuk organik (Dampang et al., 2021). Hasil PKM lainnya, Liyanda et al. menunjukkan bahwa limbah cangkang telur selain dieksplorasi sebagai pupuk, juga sebagai penangkal hama (Mizar Liyanda et al., 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini dirancang untuk memberikan edukasi sekaligus pelatihan kepada anggota kelompok tani RPNN dalam memanfaatkan limbah kulit telur menjadi pupuk kalsium yang berkelanjutan. Kegiatan akan dilaksanakan selama dua hari dengan dua bentuk utama, yakni seminar mengenai urgensi pemanfaatan limbah kulit telur sebagai pupuk berkelanjutan, dan pelatihan teknis tentang cara mengolah limbah tersebut menjadi produk pupuk siap pakai. Seminar bertujuan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya inovasi berbasis limbah lokal, sementara pelatihan akan membekali peserta dengan keterampilan praktis mulai dari proses

pengumpulan limbah, pengeringan, penumbukan, hingga formulasi akhir yang dapat langsung digunakan di lahan pertanian.

## **METODE**

Metode pelaksanaan kegiatan PkM ini disusun secara sistematis dan bertahap guna mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh Kelompok Tani RPNN yang beralamat di Jln. Arief Rahman Hakim Komplek Grand Sakina Residence Bumi RT. 065 RW. 014 Kel. Cigadung Kec. Subang Kab. Subang pada bulan Juni 2025. Adapun tahapan-tahapan metode pelaksanaan mencakup lima unsur utama, yakni: sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program.

1. Sosialisasi Tahap awal dimulai dengan sosialisasi kepada mitra mengenai tujuan, manfaat, dan alur kegiatan pengabdian. Sosialisasi ini dilaksanakan secara tatap muka di lokasi mitra dengan melibatkan seluruh anggota kelompok tani, termasuk para pelaku UMKM lokal yang selama ini menghasilkan limbah kulit telur. Tim pelaksana menjelaskan secara interaktif mengenai urgensi pemanfaatan limbah kulit telur sebagai bahan dasar pupuk kalsium yang ramah lingkungan dan berbiaya rendah. Partisipasi mitra dalam tahap ini sangat penting untuk membangun kesadaran dan komitmen bersama.
2. Pelatihan setelah sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan yang dibagi ke dalam dua sesi utama:
  - a. Sesi pertama berupa seminar edukatif tentang pentingnya pemanfaatan limbah kulit telur sebagai pupuk berkelanjutan. Materi pelatihan meliputi: kandungan nutrisi dalam kulit telur, dampak limbah organik terhadap lingkungan, serta potensi ekonomis dari pupuk alternatif.
  - b. Sesi kedua berupa praktik langsung pembuatan pupuk kalsium dari limbah kulit telur. Mitra diberikan panduan lengkap mengenai teknik pengeringan, penumbukan, dan pengemasan pupuk serta bagaimana penggunaannya pada tanaman secara efektif.
  - c. Penerapan Teknologi, dalam tahap ini mitra diajak untuk menerapkan hasil pelatihan secara langsung dalam kegiatan pertanian mereka. Teknologi sederhana yang digunakan mencakup penggunaan alat penumbuk manual, oven pengering, dan ayakan untuk memperhalus hasil serbuk kulit telur. Selain itu, dilakukan dokumentasi hasil panen untuk mengamati perbedaan hasil produksi sebelum dan sesudah menggunakan pupuk kalsium.
  - d. Pendampingan dan Evaluasi Tim pengusul memberikan pendampingan intensif selama kegiatan berlangsung selama dua hari dan selanjutnya melalui komunikasi daring. Evaluasi dilakukan melalui observasi lapangan dan kuesioner untuk mengetahui pemahaman, penerapan, dan efektivitas teknologi yang diberikan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar untuk perbaikan metode pelatihan dan skema penerapan teknologi di masa depan.

- e. Keberlanjutan Program Untuk memastikan keberlanjutan program, tim akan membentuk kelompok kerja kecil di bawah RPNN yang bertugas mengelola proses pengumpulan limbah kulit telur secara berkelanjutan dari UMKM lokal, serta produksi dan distribusi pupuk. Selain itu, direncanakan penyusunan proposal lanjutan untuk kegiatan pelatihan kewirausahaan berbasis hasil produksi pupuk.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kegiatan Edukasi

Gambar 1 menunjukkan kegiatan edukasi berupa seminar, yaitu penyampaian materi tentang “inovasi pupuk kalsium dari limbah rumah tangga dan UMKM”. Pematerian ini membahas beberapa hal, meliputi cangkang telur sebagai sumber kalsium alami; proses pembuatan pupuk kalsium dari cangkang telur; bentuk aplikasi ke tanaman; manfaat pupuk kalsium dari cangkang telur; efektivitas berdasarkan hasil penelitian; kelebihan dan kekurangannya pupuk kalsium.



**Gambar 1. Penyampaian materi “Inovasi Pupuk Kalsium dari Limbah Rumah Tangga dan UMKM”**

### Kegiatan Pendampingan

Gambar 2 menunjukkan pendampingan proses pembuatan pupuk kalsium yang dibantu oleh mahasiswa kepada peserta langsung. Proses ini melalui empat tahapan utama, meliputi pencucian, pengeringan, penggilingan, dan penyaringan. Pertama, proses pencucian dilakukan dengan mencuci cangkang telur menggunakan air kurang lebih 2-3 kali pembilasan hingga air dan cangkang telurnya tidak berbau. Kedua, proses pengeringan dilakukan dengan menjemur dengan paparan sinar matahari hingga mengering merata, dan

*Edukasi dan Pemberdayaan Kelompok Petani Subang melalui Inovasi Pupuk Kalsium dari Limbah Rumah Tangga... (Putro, dkk)*

tidak lembab. Ketiga, proses penggilingan dilakukan dengan menggunakan blender kasar/kering, yang sebelumnya sudah dilakukan peremasan secara langsung dengan tangan supaya ukurannya tidak terlalu besar sebelum diblender. Terakhir, serbuk cangkang telur dipisahkan ukuran yang kecil dan besar dengan menggunakan saringan; ukuran yang masih besar akan dilakukan penggilingan lagi.



**Gambar 2. Pendampingan proses pembuatan pupuk kalsium: (a) pencucian, (b) pengeringan; (c) penggilingan; (d) penyaringan**

Gambar 3 menunjukkan hasil pupuk kalsium dalam bentuk padatan dan cair. Pupuk cair dibuat dengan mencampurkan serbuk cangkang telur dalam air yang sudah dicampur dengan cuka. Proses awal reaksi yang terjadi adalah gas yang terbentuk dan secara fisik terlihat buih-buih atau berbusa-busa. Setelah 15-30 menit buih-buih atau berbusa-busanya mulai menyusut kembali, yang berarti pupuk kalsium cair sudah terbentuk.



(a)



(b)

**Gambar 3. Hasil pembuatan pupuk kalsium: (a) padat, dan (b) cair**

Gambar 4 menunjukkan proses pendampingan oleh mahasiswa dalam pemberian pupuk kalsium pada tanaman kemangi dengan takaran sekitar 40 gr. Gambar 5 menunjukkan dokumentasi tim PkM bersama peserta setelah kegiatan.



(a)



(b)

**Gambar 4. Pendampingan implementasi pemberian pupuk kalsium pada tanaman: (a) pemberian pupuk kalsium padat, dan (b) pemberian pupuk kalsium cair.**



**Gambar 5.** Tim PkM berfoto bersama peserta setelah selesai kegiatan

### Pembahasan

Berdasarkan hasil kuesioner dengan model respons dikotomis pada Tabel 1, dari delapan peserta menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan kesadaran mengenai potensi pemanfaatan limbah rumah tangga dan UMKM dalam pembuatan pupuk kalsium setelah pelatihan. Sebanyak tujuh dari delapan peserta (87,5%) menyatakan mengetahui bahwa cangkang telur mengandung kalsium, dan jumlah yang sama juga mengetahui perbedaan pupuk organik dan anorganik serta pentingnya unsur mikro dalam pertanian. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta telah memahami aspek dasar pupuk kalsium, yang penting sebagai landasan dalam proses produksi dan penerapan di lapangan. Menurut Kurniawan et al. (2020), peningkatan pengetahuan dasar petani sangat menentukan keberhasilan adopsi teknologi pertanian berbasis lokal.

**Tabel 1.** Hasil kuesioner pertanyaan tertutup dengan model respons pada skala dikotomis

No.	Pertanyaan	Ya (%)	Tidak (%)
1	Apakah Anda mengetahui bahwa cangkang telur mengandung kalsium?	87,5	12,5
2	Apakah Anda pernah memanfaatkan limbah cangkang telur untuk pertanian sebelumnya?	37,5	62,5
3	Apakah Anda tahu bahwa kalsium dapat memperkuat struktur dinding sel tanaman?	75	25
4	Apakah Anda tahu bahwa pupuk kalsium dapat membantu mengatasi kekurangan unsur hara di tanah?	75	25
5	Apakah Anda tahu bahwa cuka (asam asetat) dapat membantu melarutkan kalsium dari cangkang telur?	37,5	62,5
6	Apakah Anda pernah membuat pupuk dari bahan limbah rumah tangga secara mandiri?	50	50
7	Apakah Anda mengetahui perbedaan antara pupuk organik dan anorganik?	87,5	12,5
8	Apakah Anda menyadari pentingnya unsur mikro (seperti kalsium) dalam pertanian?	87,5	12,5
9	Apakah Anda pernah mengalami kerusakan tanaman akibat kekurangan kalsium (misalnya busuk ujung buah)?	75	25

No.	Pertanyaan	Ya (%)	Tidak (%)
10	Apakah Anda tahu bahwa limbah UMKM (seperti limbah dapur) dapat dimanfaatkan untuk pertanian?	62,5	37,5
11	Apakah Anda memiliki akses terhadap bahan-bahan untuk membuat pupuk kalsium sendiri?	37,5	62,5
12	Apakah Anda pernah melihat atau mencoba menambahkan cuka dalam pembuatan pupuk kalsium?	50	50
13	Apakah Anda merasa proses pembuatan pupuk dari cangkang telur mudah untuk dilakukan?	50	50
14	Apakah Anda tertarik untuk menerapkan pupuk kalsium hasil pelatihan ini di lahan Anda?	87,5	12,5
15	Apakah Anda percaya bahwa penggunaan pupuk alami dapat mengurangi biaya produksi?	100	0

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa aspek teknis yang belum sepenuhnya dikuasai oleh peserta. Hanya tiga peserta (37,5%) yang sebelumnya mengetahui bahwa cuka dapat melarutkan kalsium dari cangkang telur, dan jumlah yang sama menyatakan memiliki akses terhadap bahan pembuatan pupuk kalsium. Ini menunjukkan perlunya penguatan informasi teknis dan aksesibilitas bahan dalam kegiatan lanjutan. Namun demikian, lima peserta (62,5%) telah memahami bahwa limbah UMKM seperti limbah dapur dapat dimanfaatkan untuk pertanian, mencerminkan adanya peningkatan kesadaran ekologis terhadap pemanfaatan sumber daya lokal. Hal ini diperkuat oleh penelitian Wibowo dan Sudrajat (2021) yang menyatakan bahwa penyuluhan berbasis praktik dapat mendorong perubahan perilaku dalam pengelolaan limbah rumah tangga.

Sebagian besar peserta menunjukkan minat dan kepercayaan diri untuk mengimplementasikan materi pelatihan. Tujuh dari delapan peserta (87,5%) tertarik untuk menerapkan pembuatan pupuk kalsium di lahannya, dan seluruh peserta (100%) menyatakan percaya bahwa teknologi ini dapat mengurangi biaya produksi. Ini merupakan indikasi kuat bahwa pelatihan berhasil memotivasi peserta untuk melakukan inovasi di tingkat rumah tangga maupun kelompok tani. Seperti dijelaskan oleh Sari dan Nugraha (2022), keberhasilan program pelatihan masyarakat sangat ditentukan oleh keterlibatan aktif peserta serta relevansi materi dengan kebutuhan lokal.

Berdasarkan hasil analisis data kuesioner pada Tabel 2, dari delapan peserta menunjukkan bahwa program pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga dan UMKM sebagai bahan dasar pupuk kalsium. Mayoritas peserta menunjukkan tanggapan positif, dengan proporsi terbesar memilih kategori Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS). Misalnya, pada pernyataan tentang peningkatan pengetahuan terhadap teknologi tepat guna, enam peserta (75%) memilih Setuju, dan dua peserta (25%) memilih Sangat Setuju. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif yang diterapkan dalam program efektif dalam membentuk pengetahuan baru berbasis praktik langsung. Seperti disampaikan oleh Sutanto et al. (2021), edukasi melalui pengalaman praktik dapat meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap pengelolaan limbah secara aplikatif dan relevan dengan konteks lokal.

**Tabel 2.** Hasil kuesioner pertanyaan tertutup dengan model respons pada skala rating (Likert)

No.	Pertanyaan	STS (%)	TS (%)	N (%)	S (%)	SS (%)
1	Saya memahami manfaat pupuk kalsium dalam meningkatkan hasil pertanian.	0	0	50	37,5	12,5
2	Saya menganggap limbah rumah tangga sebagai sumber daya yang bermanfaat.	0	0	37,5	37,5	25
3	Saya percaya bahwa pupuk dari cangkang telur aman bagi tanaman dan lingkungan.	0	0	62,5	12,5	25
4	Saya merasa yakin bisa membuat pupuk kalsium sendiri setelah pelatihan.	0	0	75	12,5	12,5
5	Saya memahami proses reaksi antara cuka dan cangkang telur dalam menghasilkan kalsium cair.	0	0	75	12,5	12,5
6	Saya menganggap penggunaan pupuk organik sebagai solusi berkelanjutan bagi pertanian.	0	0	50	25	12,5
7	Saya merasa program ini meningkatkan pengetahuan saya tentang teknologi tepat guna.	0	0	75	0	25
8	Saya berminat untuk berbagi hasil pelatihan ini dengan kelompok tani lainnya.	0	0	62,5	12,5	25
9	Saya percaya pupuk berbasis limbah lebih murah dan mudah diperoleh dibanding pupuk kimia.	0	0	75	0	25
10	Saya menilai pupuk serbuk cangkang telur yang ditambah cuka lebih cepat terserap oleh tanaman.	0	0	87,5	0	12,5
11	Saya bersedia memanfaatkan limbah dari UMKM sebagai bahan dasar pupuk organik.	0	0	62,5	25	12,5
12	Saya merasa pelatihan ini memberikan solusi langsung untuk permasalahan pertanian saya.	0	0	75	12,5	12,5
13	Saya merasa kemampuan saya meningkat dalam mengolah limbah menjadi produk pertanian.	0	0	75	12,5	12,5
14	Saya menilai program ini bermanfaat secara praktis, bukan hanya teori.	0	0	62,5	25	12,5
15	Saya percaya teknologi pupuk dari limbah dapat dikembangkan lebih lanjut di komunitas saya.	0	0	75	0	25

Respon peserta juga menunjukkan sikap positif terhadap keberlanjutan penggunaan pupuk organik dari limbah. Sebanyak tujuh dari delapan peserta (87,5%) menyatakan bahwa pupuk dari cangkang telur lebih cepat terserap oleh tanaman, dan enam peserta (75%) percaya bahwa pupuk berbasis limbah lebih murah dan mudah diperoleh dibanding pupuk kimia. Selain itu, enam peserta menyatakan kesediaan memanfaatkan limbah dari UMKM sebagai bahan dasar pupuk. Hal ini mencerminkan adanya kesadaran ekologis dan keterbukaan terhadap inovasi yang berbasis potensi lokal. Wibowo et al. (2020) menyatakan bahwa pelibatan langsung masyarakat dalam pengolahan limbah dapat

memperkuat kapasitas adaptif komunitas dalam menghadapi tantangan pertanian berkelanjutan.

Lebih jauh, pelatihan juga mendorong niat peserta untuk menyebarkan manfaat program ke lingkungan sekitarnya. Meskipun terdapat respon netral dari lima peserta (62,5%) dalam aspek berbagi hasil pelatihan, namun seluruh peserta menyatakan bahwa teknologi pupuk dari limbah dapat dikembangkan lebih lanjut di komunitas mereka. Hal ini sejalan dengan temuan Nasution dan Yanti (2022), bahwa pemberdayaan melalui pelatihan teknologi tepat guna tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis, tetapi juga memupuk inisiatif lokal dalam mengadopsi inovasi secara mandiri.

Dalam konteks pertanian berkelanjutan, pengolahan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik memiliki dua manfaat utama, yaitu pengurangan limbah rumah tangga dan peningkatan produktivitas tanah melalui suplai kalsium dan pengaturan pH. Hasil ini juga memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keberhasilan transfer pengetahuan sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran. Metode *learning by doing*, seperti praktik langsung mengolah cangkang telur, membuat peserta lebih mudah memahami proses teknis sekaligus manfaatnya. Faktor *observability* (mudah diamati hasilnya) dan *trialability* (dapat diuji coba dalam skala kecil) menjadi kunci penerimaan inovasi menurut teori *Diffusion of Innovations* (Merismon et al., 2025).

Dampak utama dari PkM ini adalah peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat. Mereka menyadari manfaat kulit telur sebagai bahan baku pupuk yang mudah didapatkan dan berbiaya rendah (V. K. Sari et al., 2020), sehingga dapat mengurangi limbah rumah tangga. Keberhasilan ini mendukung peralihan ke pertanian ramah lingkungan dan mengurangi risiko kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, serta memberikan nilai tambah ekonomi melalui pengelolaan limbah rumah tangga yang produktif (Khumaira et al., 2025).

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis kuesioner, program pelatihan berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran peserta mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga dan UMKM sebagai bahan dasar pupuk kalsium. Sebagian besar peserta memahami konsep dasar, menunjukkan minat tinggi, serta memiliki kepercayaan diri untuk menerapkan inovasi ini di lingkungannya. Meskipun demikian, masih ditemukan kekurangan dalam penguasaan aspek teknis dan aksesibilitas bahan baku, yang perlu ditindaklanjuti agar implementasi dapat berlangsung secara optimal dan berkelanjutan. Untuk mendukung keberlanjutan program, disarankan agar pelatihan lanjutan difokuskan pada aspek teknis produksi pupuk kalsium serta strategi pemanfaatan limbah lokal yang lebih aplikatif. Selain itu, perlu dibangun sistem pendampingan berbasis komunitas dan penyediaan akses terhadap bahan serta alat sederhana guna memperkuat kapasitas peserta dalam produksi mandiri. Kolaborasi dengan UMKM, kelompok tani, dan pemerintah desa juga penting

untuk memperluas jangkauan manfaat inovasi ini dalam mendukung pertanian berkelanjutan dan pengelolaan limbah terpadu.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada Universitas Mandiri yang sudah memberikan bantuan dana dalam kegiatan PkM pada semester genap tahun akademik 2024/2025. Selain itu, kami ucapkan terimakasih juga kepada RPNN di wilayah Kabupaten Subang atas izin yang diberikan, sebab kegiatan ini berawal dari kerjasama (MoU) sebelumnya. Tidak lupa juga, kami ucapkan terimakasih kepada mahasiswa-mahasiswi Universitas Mandiri yang turut terlibat dalam pelaksanaan program PkM ini, yaitu Fahri Musthofa Bariq Amy, Muhammad Taufan Fahlefi, Rohemat, Rofiq Aries Rizaldi, Gya Firmanda, dan Selsa Oktapiyani.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dampang, S., Efelina, V., Adam, R. I., Rahmadewi, R., & Purwanti, E. (2021). Pemanfaatan pupuk organik dari limbah cangkang telur untuk lahan pertanian melalui pengabdian kepada masyarakat. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 331–336.
- Hasibuan, S., Nugraha, M. R., Kevin, A., Rumbata, N., Syahkila, S., Dhewanty, S. A., Fadillah, M. F., Kurniati, M., Trilanda, N., Afifah, S. N., & Shafira, T. (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 154. <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.54635>
- Khumaira, Puspita, D. E., Rijal, K., & Aulia, K. (2025). Sosialisasi Pemanfaatan Kulit Telur Sebagai Pupuk Organik di Desa Weuh Krueng Kecamatan Montasik. *Beujroh: Jurnal Pemberdayaan Dan Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(3), 565–574. <https://doi.org/10.61579/beujroh.v3i3.659>
- Kurniawan, H., Fadilah, I., & Ardiansyah, R. (2020). Peningkatan pengetahuan petani tentang teknologi pupuk organik berbasis limbah rumah tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pertanian*, 5(1), 42–49. <https://doi.org/10.24198/jpmp.v5i1.27500>
- Merismon, M., Bahri, S., & Sumini, S. (2025). Penyuluhan pengabdian kepada masyarakat pemanfaatan cangkang telur pada budidaya pekarangan. *Jurnal Masda*, 4(1), 28–36. <https://doi.org/10.58328/jm.v4i1.449>
- Mizar Liyanda, Sri Agustina, Aprita, I. R., Yusran Akbar, Endiyani, Dewi Yana, & Stevelint Ayu Rizki. (2025). Making fertilizer and pest repellent from egg shells in Lamceu Village, Aceh Besar Regency. *WISDOM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Wisdom*, 2(1). <https://doi.org/10.71275/wisdom.v2i1.92>
- Nasution, T., & Yanti, R. (2022). Pelatihan teknologi tepat guna sebagai strategi inovatif dalam pemberdayaan masyarakat tani. *Jurnal Pemberdayaan Dan Kemandirian Masyarakat*, 5(1), 50–58. <https://doi.org/10.26418/jpkm.v5i1.54321>
- Rahmadina, R., & Tambunan, E. P. S. (2017). Pemanfaatan limbah cangkang telur, kulit bawang dan daun kering melalui proses sains dan teknologi sebagai alternatif penghasil produk yang ramah lingkungan. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 1(1), 48. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v1i1.1575>
- Sari, D. R., & Nugraha, A. (2022). Pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbasis kebutuhan petani lokal. *Jurnal Pemberdayaan Dan Inovasi Masyarakat*, 4(1), 55–64. <https://doi.org/10.31004/jpim.v4i1.308>
- Sari, V. K., Ma'rufah, S., & Rusdiana, R. Y. (2020). Pemanfaatan Vinasse sebagai Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bunga Kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* Edukasi dan Pemberdayaan Kelompok Petani Subang melalui Inovasi Pupuk Kalsium dari Limbah Rumah Tangga... (Putro, dkk)

- L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(1), 18. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i1.1552>
- Sintia Situmorang, Titin Anisa Tanjung, Amanda Azzahra, Maulana Hasan, & Tanti Jmaisyaroh Siregar. (2025). Pemanfaatan cangkang telur sebagai pupuk organik: edukasi kepada masyarakat desa pasar rawa, kabupaten langkat. *Jurnal Padamu Negeri*, 2(3), 50–55. <https://doi.org/10.69714/y5x93784>
- Statistik, B. P. (2023). *Harga eceran beberapa jenis pupuk di Indonesia 2021–2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- Sutanto, A., Pratiwi, D., & Nugroho, H. (2021). Edukasi pemanfaatan limbah organik rumah tangga sebagai pupuk kompos dalam meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 230–238. <https://doi.org/10.15294/jcce.v7i2.46379>
- Suthar, S., & Singh, P. (2018). Household waste eggshell as cost-effective and eco-friendly bioresource for calcium supplementation in agriculture. *Ecological Engineering*, 118, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.04.014>
- Wibowo, R., & Sudrajat, A. (2021). Edukasi pengolahan limbah dapur menjadi pupuk organik untuk pertanian keluarga. *Jurnal Abdimas Madani*, 3(2), 135–142. <https://doi.org/10.33772/jam.v3i2.11479>
- Wibowo, S., Astuti, N. P., & Nugraha, R. (2020). Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah organik melalui teknologi kompos. *Jurnal Abdimas UGM*, 2(3), 115–122. <https://doi.org/10.22146/jpkm.54077>