

Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang sebagai Strategi Pemberdayaan UMKM

Utilization of Shellfish Shell Waste as a Strategy for MSME Empowerment

Anisayah Achmad ^{1*}

Adeltrudis Adelsa Danimayostu ²

Rahmi Nurdiana ³

Kanthi Permaningtyas Tritisari ⁴

Martina Dini Dwi ²

Intaha Irsani ²

Melfin Fakhrul Asyiqin ²

Yunita Mudmaynah ³

Vebbina Ginting ³

Hanafi Saiful Anwar ³

¹Department of Pharmacy Profession, Brawijaya University, East Java, Indonesia

²Department of Pharmacy, Brawijaya University, East Java, Indonesia

³Department of Fishery Products Technology, Brawijaya University, East Java, Indonesia

⁴Department of Dietitian, Brawijaya University, East Java, Indonesia

email: 3littleangels@ub.ac.id

Kata Kunci

Cangkang kerang
Kalsium
Limbah
Kosmetik
Madura

Keywords:

Shell
Calsium
Waste
Cosmetic
Madura

Received: January 2026

Accepted: April 2026

Published: June 2026

Abstrak

Pelatihan pemanfaatan limbah cangkang kerang merupakan salah satu strategi dalam mendukung pengelolaan lingkungan sekaligus peningkatan nilai ekonomi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perkembangan pengetahuan serta persepsi peserta UMKM melalui pendekatan *pre-test* dan *post-test* pada dua tahap pelatihan. Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan melibatkan peserta pelatihan sebanyak 58 orang pada pertemuan pertama dan 38 orang pada pertemuan kedua. *Pre-test* dilakukan pada pertemuan pertama untuk mengukur pengetahuan umum peserta terkait pemanfaatan limbah cangkang kerang, sedangkan *post-test* pada pertemuan kedua digunakan untuk mengukur pemahaman lanjutan peserta, khususnya terkait aspek keamanan pangan dan perizinan SPP-IRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta memiliki tingkat pengetahuan awal yang relatif tinggi, serta mampu mengikuti pendalaman materi teknis pada tahap lanjutan. Selain itu, persepsi peserta terhadap pelatihan menunjukkan tingkat partisipasi dan harapan yang sangat tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan bertahap mampu mendorong kesiapan UMKM menuju pemanfaatan limbah cangkang kerang secara lebih aplikatif dan berkelanjutan.

Abstract

Training on the utilization of shellfish shell waste is one strategy to support environmental management while increasing the economic value of micro, small, and medium enterprises (MSMEs). This study aimed to evaluate the development of participants' knowledge and perceptions through a *pre-test* and *post-test* approach conducted in two stages of training. A descriptive quantitative method was employed, with 58 participants in the first training session and 38 in the second. The *pre-test* administered during the first session measured participants' general knowledge of shellfish shell waste utilization, while the *post-test* conducted during the second session assessed participants' advanced understanding, particularly regarding food safety and SPP-IRT licensing. The results showed that participants had a relatively high level of initial knowledge and were able to follow the advanced technical material in the subsequent stage. In addition, participants' perceptions of the training indicated very high levels of participation and expectations. These findings suggest that a staged training approach can enhance MSMEs' readiness to implement the utilization of shellfish shell waste in a more practical and sustainable manner.



© 2026 Anisayah Achmad, Adeltrudis Adelsa Danimayostu, Rahmi Nurdiana, Kanthi Permaningtyas Tritisari, Martina Dini Dwi, Intaha Irsani, Melfin Fakhrul Asyiqin, Yunita Mudmaynah, VeBBina Ginting, Hanafi Saiful Anwar. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i6.12203>

PENDAHULUAN

Limbah cangkang kerang merupakan salah satu jenis limbah hasil aktivitas konsumsi masyarakat pesisir dan pengolahan hasil perikanan yang jumlahnya cukup besar. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah ini dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Di sisi lain, limbah cangkang kerang memiliki potensi untuk diolah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi (Ardiani *et al.*, 2024). Kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang mencapai 95-99% pada cangkang kerang menjadikannya bahan baku potensial untuk berbagai aplikasi, diantaranya tepung cangkang kerang sebagai bahan dasar pembuatan kue dan kerupuk (Insani *et al.*, 2021; Hamka *et al.*, 2023). Selain itu, tepung cangkang kerang juga dikembangkan menjadi produk kosmetik dan perawatan kulit yang memiliki nilai jual tinggi di pasaran, seperti bedak tabur dan masker bubuk (Achmad *et al.*, 2025). Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) memiliki peran strategis dalam pemanfaatan potensi lokal, termasuk dalam pengelolaan limbah berbasis sumber daya daerah. Namun, keterbatasan pengetahuan teknis, pemahaman regulasi, serta minimnya pendampingan menjadi tantangan utama bagi UMKM dalam mengembangkan inovasi berbasis limbah. Oleh karena itu, pelatihan pemanfaatan limbah cangkang kerang menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan kapasitas UMKM secara bertahap dan terstruktur (BPOM, 2021). Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam dua pertemuan yang dirancang sistematis. Pada pertemuan pertama, dilakukan *pretest* serta diberikan materi dasar mengenai pengolahan limbah cangkang kerang. Pada pertemuan kedua, diberikan materi mengenai perizinan SPP-IRT, peserta juga diberikan demonstrasi langsung mengenai proses pembuatan tepung cangkang kerang sebagai produk paling aplikatif dan mudah diterapkan oleh UMKM skala kecil, dan dilakukan *post-test*. Evaluasi pelatihan melalui pendekatan *pre-test* dan *post-test* menjadi penting untuk menggambarkan kesiapan awal dan perkembangan pemahaman peserta setelah mengikuti rangkaian pelatihan. Pendekatan ini memungkinkan penyelenggara untuk menilai secara objektif sejauh mana peserta mampu memahami materi yang bersifat teknis dan regulatif pada setiap pertemuan (Mahendra *et al.*, 2023; Muttaqin, R.M 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain evaluasi dua tahap, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Tahap pertama yang dilakukan pada pertemuan pertama pelatihan, sedangkan tahap kedua berupa *post-test* yang dilakukan pada pertemuan kedua. Subjek penelitian adalah peserta pelatihan pemanfaatan limbah cangkang kerang. Jumlah responden pada *pre-test* pertemuan pertama sebanyak 58 orang yang berasal dari berbagai latar belakang, meliputi UMKM pangan, UMKM kecantikan, instansi atau dinas, koperasi, serta sektor lain. Pada pertemuan kedua, jumlah responden *post-test* sebanyak 38 orang yang merupakan peserta lanjutan pelatihan. Instrumen *pre-test* pada pertemuan pertama berupa kuesioner pengetahuan umum yang terdiri dari 10 butir pertanyaan untuk mengukur pemahaman awal peserta terkait pemanfaatan limbah cangkang kerang. Selain itu, pada pertemuan pertama juga digunakan kuesioner partisipasi dan harapan peserta. Instrumen *post-test* pada pertemuan kedua berupa kuesioner pengetahuan lanjutan yang berfokus pada aspek keamanan pangan dan perizinan SPP-IRT. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan penyajian dalam bentuk distribusi frekuensi, persentase, tabel, dan grafik. Analisis difokuskan pada gambaran tingkat pengetahuan awal, pemahaman lanjutan peserta, serta persepsi peserta terhadap pelaksanaan pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Responden dan Kelengkapan Data

Pengambilan data dilakukan pada dua pertemuan. Pertemuan 1 mencakup pengukuran pengetahuan umum (*pre-test*) serta kuesioner partisipasi dan harapan. Pertemuan 2 mencakup pengukuran pengetahuan lanjutan terkait SPP-IRT (*post-test*) serta kuesioner kepuasan. Jumlah responden yang mengisi instrumen pada pertemuan 1 adalah 58 orang. Pada

pertemuan 2, *post-test* pengetahuan diisi oleh 38 orang, sedangkan data kuesioner kepuasan yang terbaca lengkap berjumlah 33 responden. Distribusi kategori responden pada pertemuan 1 disajikan pada Tabel 1.

Tabel I. Distribusi Responden Berdasarkan Kategori Usaha (Pertemuan 1; n = 58).

Kategori Usaha	Jumlah (orang)	Persentase (%)
UMKM pangan	44	76,86
Instansi/dinas/koperasi	9	15,52
UMKM kecantikan	4	6,90
Lainnya (kerajinan)	1	1,72
Total	58	100,00

Ringkasan Statistik Deskriptif Skor Tiap Instrumen

Untuk memberikan gambaran cepat mengenai capaian skor responden, ringkasan statistik deskriptif disajikan pada Tabel 2.

Tabel II. Statistik Deskriptif Skor Total Tiap Instrumen.

Instrumen	n	Skor Minimal	Skor Maksimal	Rata-rata	SD
<i>Pre-test</i> pengetahuan umum (pertemuan 1)	58	2	10	8,88	1,58
Partisipasi dan Harapan (pertemuan 1)	58	14	20	19,45	1,06
<i>Post-test</i> pengetahuan SPP-IRT (pertemuan 2)	38	2	7	5,24	1,26
Kepuasan (Pertemuan 2)	38	10	13	10,48	0,76

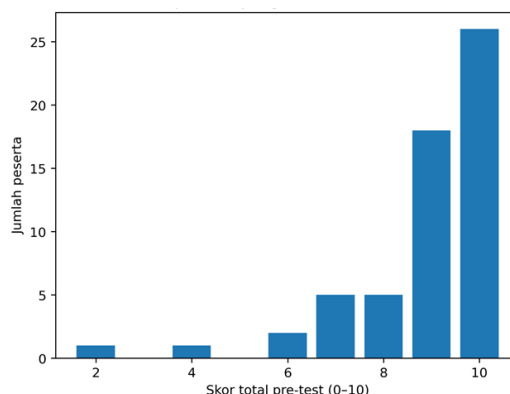
Keterangan : skor *pre-test* dan *post-test* berbasis 10 butir (rentang 0–10). Skor partisipasi & harapan berbasis penjumlahan skor butir (rentang empiris 14–20). Skor kepuasan pada pertemuan 2 yang terbaca lengkap menunjukkan rentang empiris 10–13.

Hasil *Pre-test* Pengetahuan Umum (Pertemuan 1)

Distribusi skor total *pre-test* disajikan pada Tabel 3 dan divisualisasikan pada Gambar 1.

Tabel III. Distribusi Skor Total *Pre-test* Pengetahuan Umum (n=58).

Skor	Jumlah peserta
2	1
4	1
6	2
7	5
8	5
9	18
10	26
Total	58



Gambar 1. Distribusi skor total *pre-test* pengetahuan umum (Pertemuan 1).

Tabel 3 dan Gambar 1 menyajikan distribusi skor total *pre-test* pengetahuan umum yang diikuti oleh 58 peserta pada pertemuan pertama. Skor *pre-test* berkisar antara 2 hingga 10, dimana skor maksimal yang dapat dicapai adalah 10. Hasil

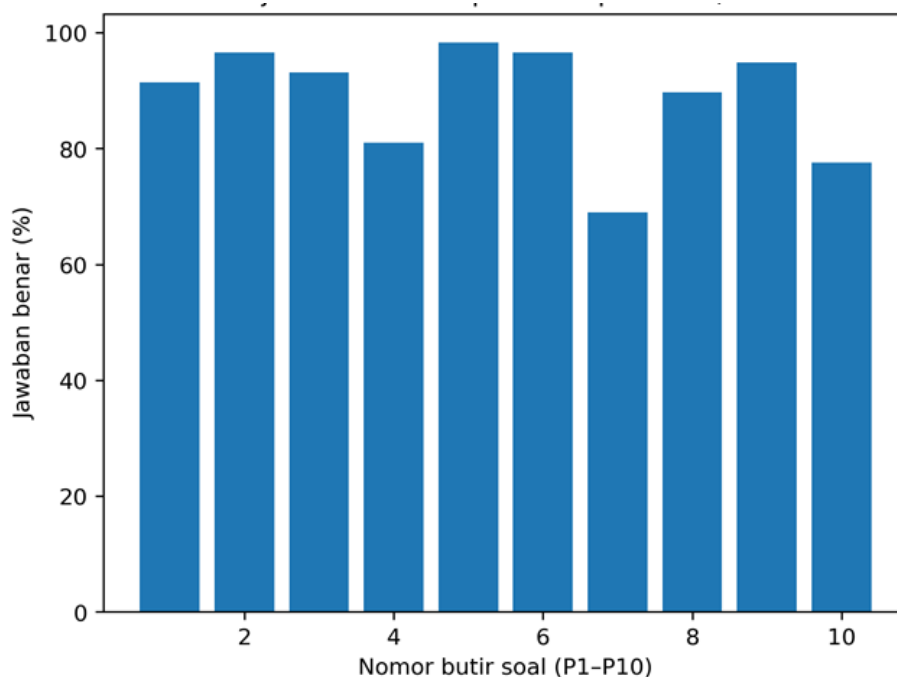
menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memiliki pengetahuan dasar yang cukup baik sebelum pelatihan dimulai, yang ditandai dengan dominasi peserta pada skor tinggi, yaitu sebanyak 26 peserta (44,8%) memperoleh skor 10 (sempurna) dan 18 peserta (31,0%) memperoleh skor 9. Pola distribusi ini bersifat condong ke kiri (*negatively skewed*), yang mengindikasikan bahwa peserta sudah memiliki pengetahuan awal yang relatif tinggi mengenai materi pengetahuan umum sebelum pelatihan (Pasaribu *et al.*, 2024; Syabrinah *et al.*, 2025).

Persentase Jawaban Benar per Soal Pre-test

Analisis per butir dilakukan untuk melihat butir mana yang paling kuat dan paling lemah dikuasai peserta pada tahap awal. Hasilnya disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel IV. Persentase jawaban benar per soal *pre-test* (n = 58).

Soal	Benar (%)
P1	91,4
P2	96,6
P3	93,1
P4	81,0
P5	98,3
P6	96,6
P7	69,0
P8	89,7
P9	94,8
P10	77,6



Gambar 2. Persentase jawaban benar per butir *pre-test* (Pertemuan 1).

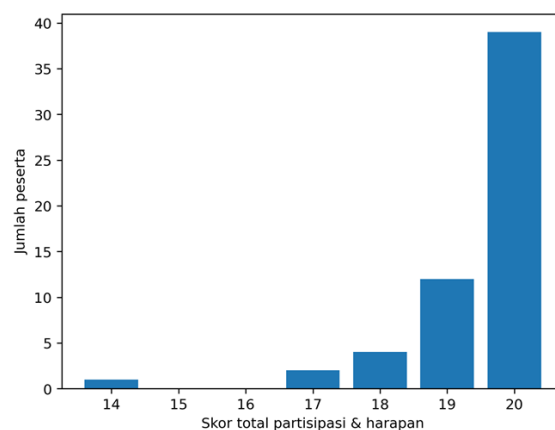
Tabel 4 dan Gambar 2 menyajikan persentase jawaban benar per butir soal *pre-test*. Butir soal P3 (99,1%) dan P5 (98,3%) menjadi butir yang paling banyak dijawab benar, sedangkan P7 (69,0%) dan P10 (77,6%) merupakan butir dengan persentase terendah. Hasil ini mengindikasikan adanya beberapa area pengetahuan yang masih perlu diperkuat dalam sesi pelatihan.

Hasil partisipasi dan harapan peserta (Pertemuan 1)

Skor partisipasi dan harapan peserta terhadap pelatihan menunjukkan kecenderungan berada pada nilai tinggi. Distribusi skor total disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 5.

Tabel V. Distribusi skor total partisipasi & harapan (n = 58).

Skor	Jumlah peserta
14	1
17	2
18	4
19	12
20	39
Total	58

**Gambar 3.** Distribusi skor total partisipasi & harapan (Pertemuan 1).

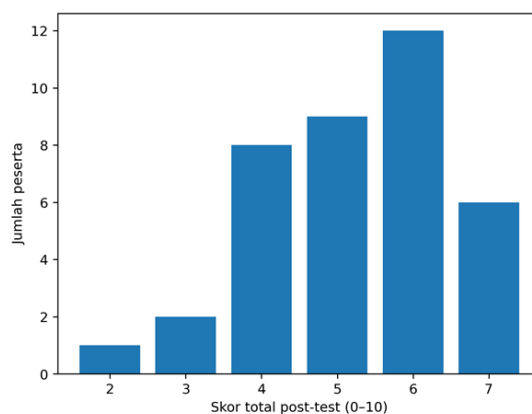
Tabel 5 dan Gambar 3 menyajikan distribusi skor partisipasi dan harapan peserta (n=58). Sebanyak 39 peserta (67,2%) memperoleh skor maksimal 20, yang mencerminkan motivasi dan antusiasme yang sangat tinggi terhadap kegiatan pelatihan yang akan diikuti.

Hasil post-test pengetahuan SPP-IRT (Pertemuan 2)

Post-test pada pertemuan 2 mengukur pemahaman lanjutan terkait SPP-IRT. Distribusi skor total disajikan pada Tabel 6 dan divisualisasikan pada Gambar 3.

Tabel VI. Distribusi skor total *post-test* pengetahuan SPP-IRT (n = 38).

Skor	Jumlah peserta
2	1
3	2
4	8
5	9
6	12
7	6
Total	38

**Gambar 4.** Distribusi skor total *post-test* pengetahuan SPP-IRT (Pertemuan 2).

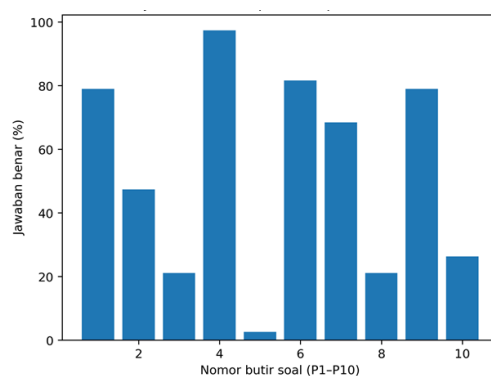
Tabel 6 dan Gambar 4 menunjukkan distribusi skor *post-test* pengetahuan SPP-IRT ($n=38$). Skor peserta berkisar antara 2–7 dengan nilai terbanyak pada skor 6 (31,6%), menunjukkan bahwa materi SPP-IRT yang bersifat teknis dan regulatif lebih menantang dibandingkan materi pengetahuan umum pada pertemuan pertama.

Persentase jawaban benar per butir *post-test* (Pertemuan 2)

Analisis per butir *post-test* dilakukan untuk melihat area materi SPP-IRT yang relatif paling mudah dan paling sulit dipahami oleh peserta. Hasil disajikan pada Tabel 7 dan Gambar 4.

Tabel VII. Persentase jawaban benar per butir *post-test* ($n = 38$).

Butir	Benar (%)
P1	78,9
P2	47,4
P3	21,1
P4	97,4
P5	2,6
P6	81,6
P7	68,4
P8	21,1
P9	78,9
P10	26,3



Gambar 5. Persentase jawaban benar per butir *post-test* (Pertemuan 2).

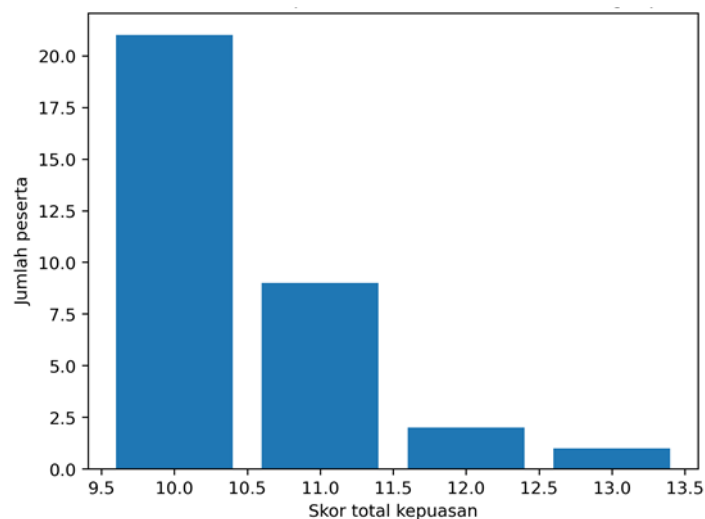
Tabel 7 dan Gambar 5 menyajikan persentase jawaban benar per butir soal *post-test*. Butir P4 memiliki persentase tertinggi (97,4%), sementara P5 (2,6%), P3 (21,1%), dan P8 (21,1%) menjadi butir yang paling sulit dijawab benar, mengindikasikan bahwa aspek teknis tertentu dalam materi SPP-IRT belum dipahami secara optimal oleh peserta.

Hasil kuesioner kepuasan (Pertemuan 2)

Untuk kuesioner kepuasan pada pertemuan 2, data yang terbaca lengkap berjumlah 33 responden. Distribusi skor total disajikan pada Tabel 8 dan divisualisasikan pada Gambar 6.

Tabel VIII. Distribusi skor total kepuasan (Pertemuan 2; $n = 33$).

Skor	Jumlah peserta
10	21
11	9
12	2
13	1
Total	33



Gambar 6. Persentase jawaban benar per butir *post-test* (Pertemuan 2).

Tabel 8 dan Gambar 6 menunjukkan distribusi skor kepuasan peserta pada pertemuan kedua ($n=33$). Sebanyak 21 peserta (63,6%) memberikan skor kepuasan tertinggi, yang menunjukkan bahwa secara umum peserta merasa puas terhadap penyelenggaraan kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan. Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya pergeseran fokus pengetahuan peserta sepanjang pelaksanaan pelatihan. Pada tahap awal, peserta cenderung memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep umum pemanfaatan limbah cangkang kerang. Hal ini tercermin dari dominasi skor *pre-test* yang tinggi serta persentase jawaban benar pada sebagian besar butir soal. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa isu pemanfaatan limbah bukanlah hal yang sepenuhnya baru bagi pelaku UMKM, khususnya yang bergerak di sektor pangan dan pengolahan hasil laut. Pengetahuan awal ini kemungkinan diperoleh dari pengalaman usaha dan paparan informasi sebelumnya. Meskipun demikian, variasi tingkat penguasaan antar butir soal menunjukkan bahwa pemahaman peserta belum merata, sehingga kesiapan implementasi di tingkat usaha masih memerlukan penguatan (BPOM, 2018). Pada tahap lanjutan, evaluasi *post-test* memberikan gambaran mengenai pemahaman peserta terhadap materi yang lebih spesifik dan teknis, terutama terkait keamanan pangan dan perizinan SPP-IRT. Tingkat kesulitan soal yang lebih tinggi menyebabkan variasi skor yang cukup lebar antar peserta. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta mampu mengikuti pendalaman materi, namun tidak seluruh peserta berada pada tingkat kesiapan yang sama. Dengan demikian, pelatihan lanjutan berperan penting dalam menggeser orientasi pengetahuan peserta dari pemahaman konseptual menuju kesiapan implementatif, meskipun masih dibutuhkan penguatan lebih lanjut (BPOM, 2018). Pergeseran fokus antara *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa pelatihan bertahap mampu mendorong transformasi pengetahuan peserta, dari sekadar mengetahui potensi limbah cangkang kerang menjadi memahami aspek penerapan yang berkaitan dengan keamanan produk dan kepatuhan terhadap regulasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan pelatihan berjenjang relevan dalam konteks pemberdayaan UMKM. Namun demikian, hasil *post-test* juga menegaskan bahwa pelatihan satu atau dua kali pertemuan belum cukup untuk menghasilkan perubahan perilaku usaha secara menyeluruh, sehingga pendampingan berkelanjutan tetap diperlukan (Hartoni *et al.*, 2026). Selain aspek pengetahuan, persepsi peserta terhadap pelatihan juga menunjukkan hasil yang positif. Tingginya skor partisipasi, harapan, dan kepuasan mencerminkan bahwa pelatihan dipersepsikan bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan peserta. Namun, tingginya ekspektasi tersebut juga menegaskan pentingnya tindak lanjut program, seperti pendampingan teknis, fasilitasi perizinan, dan dukungan pemasaran. Oleh karena itu, pelatihan pemanfaatan limbah cangkang kerang sebaiknya diposisikan sebagai bagian dari ekosistem pemberdayaan UMKM yang berkelanjutan, sehingga mampu mendorong penerapan ekonomi sirkular yang tidak hanya bernilai ekonomi, tetapi juga aman, legal, dan ramah lingkungan (Muttaqin *et al.*, 2023; Faizal *et al.*, 2026).



Gambar 7. Pelaksanaan Kegiatan.

KESIMPULAN

Pelatihan pemanfaatan limbah cangkang kerang yang dilaksanakan secara bertahap menunjukkan bahwa peserta UMKM memiliki tingkat pengetahuan awal yang baik serta mampu mengikuti pendalaman materi lanjutan. *Pre-test* dan *post-test* menggambarkan adanya perkembangan fokus pengetahuan dari konsep umum menuju aspek teknis dan regulatif. Tingginya partisipasi dan harapan peserta menunjukkan bahwa program pelatihan ini berpotensi dikembangkan secara berkelanjutan melalui pendampingan lanjutan agar mampu memberikan dampak nyata bagi peningkatan nilai ekonomi UMKM dan pengelolaan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada institusi penyedia pendanaan yang telah mendukung kegiatan ini melalui skema hibah pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada institusi dan mitra tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian atas dukungan dan kerja sama yang diberikan selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada para narasumber dan fasilitator yang telah berbagi pengetahuan dan pengalaman, serta kepada seluruh peserta kegiatan, khususnya pelaku UMKM, yang telah berpartisipasi aktif dan memberikan masukan berharga selama pelaksanaan pelatihan.

REFERENSI

- Achmad, A., Nurdiani, R., Danimayostu, A. A., Harti, L. B., Rahmawati, M. D. D., Irsani, I., Asyiqin, M. F., Maulana, S. R. I., & Putra, J. R. (2025). Upaya peningkatan pengetahuan dan sikap dalam pemanfaatan limbah cangkang kerang menjadi produk tepung kaya kalsium. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v10i1.8308>
- Ardiani, S., Rahmayanti, H. D., Akmalia, N., & Nulhakim, L. (2024). Pelatihan pembuatan cangkang kerang menjadi kerajinan tangan (bros) di Muara Angke, Jakarta Utara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Progresif Humanis Brainstorming*, 7(4). <https://doi.org/10.30591/japhb.v7i4.7725>

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga. BPOM RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/219837/peraturan-bpom-no-22-tahun-2018>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 10 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Obat dan Makanan. BPOM RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/181750/peraturan-bpom-no-10-tahun-2021>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2024). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 4 Tahun 2024 tentang Pedoman Penerbitan Sertifikat Pemenuhan Komitmen Produksi Pangan Olahan Industri Rumah Tangga (SPP-IRT). BPOM RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/282151/perka-bpom-no-4-tahun-2024>
- Faizal, I. A., Saptayani, P. M., & Rivani. (2026). Inovasi pengolahan limbah cangkang kepiting berbasis zero waste sebagai produk pangan bergizi untuk mendukung program makan bergizi gratis di Desa Kutawaru, Cilacap. *Jurnal SOLMA*, 15(1), 2020–2034. <https://doi.org/10.22236/solma.v15i1.22350>
- Hamka, A. F., Hasan, H., & Effendi, N. (2023). Formulasi dan karakterisasi fisika body scrub berbahan dasar tepung cangkang telur ayam. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(1), 145–152. <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id>
- Hartoni, Sari, D. I., Melki, Ningsih, E. N., Febrianti, A. A. P., Insani, & Pramudhya, R. (2026). Pendekatan partisipatif dalam pemberdayaan UMKM: Studi kasus inovasi Jellybone dari limbah tulang ikan. *Jurnal Abdimas Mandalika*, 5(2). <https://doi.org/10.31764/am.v5i2.36829>
- Insani, P. M., & Rahmatsyah. (2021). Analisis pola struktur kalsium karbonat (CaCO_3) pada cangkang kerang darah (Anadara granosa) di Bukit Kerang Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 9(1). <https://doi.org/10.23960/jtaf.v9i1.267>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. Kemenkes RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/203315/permenkes-no-14-tahun-2021>
- Mahendra, Y., Asfar, A. H., Ainulhaq, N., Pratiwi, I., Quraysin, I., Riyanto, A., Fadillah, S. N., & Rohmah, S. (2023). Pemanfaatan limbah cangkang kerang sebagai alternatif pembuatan kerajinan cinderamata wisata Pantai Gope Karangantu Banten. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 4(4), 744–758. <https://doi.org/10.38048/jailcb.v4i4.2275>
- Muttaqin, R. M., Lestari, Wicaksono, M. A., Widiyana, I. N., Asnifa, S., Noviyanti, M., & Mustaqim, M. (2023). Pelatihan pemanfaatan limbah cangkang kerang dengan metode 3P (Pembersihan, Pembuatan, dan Penjualan) di Desa Banjar Kemuning. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(4), 931–937. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i4.5566>
- Pasaribu, B., Ahman, Muhtadi, H. F., Diba, S. F., Anggara, N., & Kanti, W. (2024). Kesalahan umum dalam analisis data: Data normal dan tidak normal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(3), 2413–2418. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i3.3706>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko. Sekretariat Negara. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161835/pp-no-5-tahun-2021>
- Syabrinah, M., & Abdul, K. (2025). Uji normalitas pengeluaran masyarakat Indonesia tahun 2024 menggunakan Jarque-Bera berbasis 2nd-power skewness dan kurtosis. *Bandung Conference Series: Statistics*, 5(2), 343–352. <https://doi.org/10.29313/bcss.v5i2.19695>