

## Penerapan Mesin *Crusher* Untuk Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Berbasis Pemberdayaan Bumdes

Yanuar Pandu Negoro<sup>1</sup>, Hidayat<sup>2\*</sup>, Djoko Soelistya<sup>3</sup>, Subali<sup>4</sup>, Irwan Dwi Prasetyo<sup>5</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No. 101 GKB, Randuagung, Kebomas, Gresik, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Magister Manajemen, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No. 101 GKB, Randuagung, Kebomas, Gresik, Indonesia

<sup>4,5</sup>BUT Saka Indonesia Pangkah Limited  
Jl Beta Maspion, Unit C, Kawasan Industri Maspion, Raya Manyar KM.25, Manyar, Gresik, Indonesia

email korespondensi: [hidayat@umg.ac.id](mailto:hidayat@umg.ac.id)

Submit: 02-04-2026 | Revisi : 22-04-2026 | Terima : 29-04-2026 | Terbit Online : 30-04-2026

### Abstrak

Penumpukan limbah cangkang kerang di Desa Banyuurip dan Desa Ngemboh, Ujungpangkah, Gresik belum dikelola optimal dan belum terintegrasi dengan kelembagaan ekonomi desa. Gap kegiatan sebelumnya terletak pada minimnya penerapan alat penghancur sebagai tahap awal pengolahan limbah berbasis BUMDes. Novelty kegiatan ini adalah penerapan mesin crusher cangkang kerang sebagai teknologi tepat guna untuk mengurangi limbah sekaligus membuka peluang usaha desa. Kegiatan dilakukan melalui brainstorming, survei lokasi, identifikasi kebutuhan desain, perancangan dan pembuatan mesin, sosialisasi, demonstrasi, praktik penggunaan, serta evaluasi terhadap 54 peserta yang terdiri atas pengurus BUMDes, ibu PKK, dan warga. Mesin crusher berhasil disediakan dan digunakan untuk mengecilkan ukuran cangkang. Evaluasi menunjukkan 87% peserta memahami dampak limbah, 91% memahami fungsi mesin, 83% mampu mengoperasikan, 89% menilai mudah digunakan, 85% melihat peluang usaha, dan 93% puas. Program meningkatkan kapasitas masyarakat, memperkuat BUMDes, dan mendukung ekonomi sirkular desa sebagai model awal pengelolaan limbah pesisir yang berkelanjutan dan partisipatif.

Kata Kunci : Teknologi tepat guna, Limbah cangkang kerang, Pemberdayaan masyarakat, BUMDes

### Abstract

*Shell waste accumulation in Banyuurip and Ngemboh Villages, Ujungpangkah, Gresik is poorly managed and unintegrated with village economic institutions. The gap in previous programs lies in the limited application of crushing equipment as an initial stage of BUMDes-based waste processing. The novelty of this program is the implementation of a shell crusher machine as appropriate technology to reduce waste while creating business opportunities. The program was conducted through brainstorming, site surveys, design needs identification, machine design and fabrication, socialization, demonstration, hands-on practice, and evaluation involving 54 participants consisting of BUMDes administrators, women's community groups, and residents. The crusher machine was provided and used to reduce shell size. Evaluation showed that 87% understood waste impacts, 91% understood machine functions, 83% could operate it, 89% found it easy to use, 85% saw business potential, and 93% were satisfied. The program strengthened community capacity, BUMDes roles, and circular economy.*

Keywords : *Appropriate technology, Shell waste, Community empowerment, Village-owned enterprise (BUMDes)*

### 1. Pendahuluan

Desa-desa pesisir di Indonesia pada umumnya memiliki kekayaan sumber daya perikanan dan kelautan yang melimpah, termasuk berbagai komoditas hasil tangkap dan hasil budidaya yang menjadi penopang utama aktivitas ekonomi masyarakat. Salah satu komoditas yang banyak dimanfaatkan di kawasan pesisir adalah kerang, baik untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan pasar tradisional, maupun distribusi ke berbagai wilayah lain. Aktivitas konsumsi dan pengolahan kerang yang berlangsung secara terus-menerus dalam jangka panjang pada satu sisi memberikan kontribusi terhadap perputaran ekonomi lokal, tetapi pada sisi lain juga menghasilkan residu berupa limbah cangkang dalam jumlah besar. Dalam banyak kasus, limbah cangkang kerang masih dipandang sebagai sisa produksi yang tidak bernilai guna, sehingga penanganannya sering kali belum menjadi prioritas baik



oleh rumah tangga, pelaku usaha, maupun kelembagaan desa. Akibatnya, cangkang kerang cenderung dibuang begitu saja ke tempat pembuangan sementara, lahan kosong, pinggir jalan, atau lokasi pembuangan akhir desa. Pola pengelolaan seperti ini memperlihatkan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi berbasis sumber daya pesisir belum selalu diimbangi dengan sistem pengelolaan limbah yang memadai. Padahal, dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, limbah tidak seharusnya hanya diposisikan sebagai beban lingkungan, melainkan sebagai sumber daya sekunder yang dapat diolah kembali menjadi produk yang bernilai tambah. Berbagai kajian menunjukkan bahwa limbah cangkang kerang memiliki kandungan mineral, terutama kalsium karbonat, yang berpotensi dimanfaatkan untuk aneka kebutuhan seperti bahan campuran pakan, pupuk, material bangunan, kerajinan, hingga bahan baku produk olahan lainnya. Dengan demikian, persoalan limbah cangkang kerang sesungguhnya bukan semata terletak pada banyaknya residu yang dihasilkan, melainkan pada belum optimalnya inovasi, teknologi, dan kelembagaan yang mampu mengubah limbah tersebut menjadi peluang ekonomi berbasis masyarakat. Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, pendekatan yang relevan bukan hanya sekadar mengajak warga untuk membersihkan lingkungan, tetapi juga membangun sistem pemanfaatan limbah yang terstruktur, aplikatif, dan sesuai kebutuhan lokal. Di sinilah pentingnya penerapan teknologi tepat guna sebagai instrumen pemberdayaan. Teknologi tepat guna bukan sekadar alat mekanis, melainkan sarana yang dirancang agar sesuai dengan kondisi sosial, ekonomi, kemampuan operasional, serta kebutuhan riil masyarakat desa. Ketika teknologi sederhana namun fungsional diperkenalkan kepada masyarakat dan diiringi pelatihan yang tepat, maka teknologi tersebut dapat menjadi pintu masuk bagi lahirnya kegiatan produktif baru. Oleh sebab itu, pengolahan limbah cangkang kerang melalui inovasi teknologi tepat guna perlu dipahami sebagai bagian dari strategi pembangunan desa yang tidak hanya berorientasi pada penyelesaian persoalan sampah, tetapi juga pada penguatan kapasitas warga, penciptaan nilai tambah ekonomi, dan pembentukan ekosistem usaha lokal yang berkelanjutan.

Kondisi tersebut tampak nyata pada mitra pengabdian, yaitu BUMDES Banyuurip yang berlokasi di Desa Banyuurip, Ujungpangkah, Gresik dan BUMDES Desa Ngemboh yang berlokasi di Desa Ngemboh, Ujungpangkah, Gresik. Sebagai desa yang berada pada lingkungan pesisir dan memiliki aktivitas pemanfaatan hasil laut, desa ini menghadapi persoalan penumpukan limbah cangkang kerang yang hingga kini belum dikelola secara sistematis. Berdasarkan informasi mitra, saat ini belum terdapat pengelolaan khusus terhadap limbah cangkang kerang, sehingga residu tersebut terus menumpuk di tempat pembuangan akhir desa. Penumpukan ini menimbulkan serangkaian masalah yang bersifat ekologis, sosial, dan ekonomis. Dari aspek lingkungan, keberadaan tumpukan cangkang kerang menyebabkan area desa tampak kotor, menurunkan kualitas visual lingkungan, serta memicu ketidaknyamanan bagi warga sekitar. Dalam kondisi tertentu, limbah yang bercampur dengan sisa organik juga dapat memunculkan bau tidak sedap dan berkontribusi terhadap pencemaran udara lokal. Dari aspek tata ruang desa, penumpukan limbah tersebut juga mempersempit pemanfaatan lahan karena area yang seharusnya dapat dipergunakan untuk kegiatan lain menjadi tertutup oleh akumulasi limbah. Masalah ini tidak dapat dipandang remeh karena apabila dibiarkan terus berlangsung, dampaknya akan semakin besar terhadap kualitas lingkungan hidup masyarakat. Di sisi lain, ironisnya, di balik persoalan tersebut sebenarnya terdapat potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Mitra memiliki peluang untuk memberdayakan pengurus BUMDes dan melibatkan masyarakat dalam proses pengolahan limbah menjadi produk yang memiliki nilai guna dan nilai jual. Artinya, Desa Banyuurip tidak hanya memiliki masalah yang perlu diselesaikan, tetapi juga memiliki modal sosial berupa kelembagaan desa dan partisipasi warga yang dapat menjadi basis pelaksanaan program. Namun, potensi tersebut belum termanfaatkan karena beberapa hambatan penting, seperti belum adanya pengetahuan teknis tentang pengolahan limbah cangkang, belum tersedianya teknologi yang sesuai untuk mempermudah proses penghancuran dan pengolahan, serta belum terbentuknya pola usaha berbasis limbah yang dapat dijalankan secara kolektif. Dalam situasi ini, BUMDes Banyuurip dan Ngemboh berada pada posisi strategis sekaligus menantang. Di satu sisi, BUMDes dapat menjadi penggerak usaha desa, tetapi di sisi lain, tanpa intervensi pengetahuan, teknologi, dan pendampingan, keberadaan limbah cangkang kerang hanya akan terus menjadi sumber masalah. Oleh karena itu, persoalan utama mitra bukan hanya terletak pada banyaknya limbah cangkang kerang yang menumpuk, melainkan pada belum tersedianya mekanisme pemberdayaan yang mampu mengubah limbah tersebut menjadi sumber daya produktif bagi warga desa.

Sejumlah literatur menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah cangkang kerang telah dilakukan dalam berbagai bentuk kegiatan pengabdian dan penelitian, mulai dari pengolahan menjadi serbuk cangkang, bahan pakan ternak, sumber kalsium, hingga bahan tambahan untuk konstruksi dan aplikasi lingkungan (Gunawan et al., 2024) (Hakim et al., 2024) (Yuhardin et al., 2024). Kajian-kajian tersebut menegaskan bahwa limbah cangkang memiliki potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan, serta bahwa pelatihan, sosialisasi, dan pendampingan merupakan strategi yang penting dalam meningkatkan kapasitas masyarakat (Fitria, 2020). Namun demikian, apabila ditelaah lebih jauh, masih terdapat celah yang membuka ruang kebaruan bagi kegiatan pengabdian ini. Pertama, sebagian program terdahulu lebih banyak berfokus pada aspek pemanfaatan hasil akhir tanpa secara kuat menempatkan inovasi alat sebagai inti solusi proses (Puspita et al., 2023) (Sudarmawan et al., 2020) (Sidik, 2020). Padahal, pada praktik lapangan, salah satu titik krusial dalam pengolahan limbah cangkang adalah proses penghancuran awal agar limbah dapat diubah menjadi bahan baku yang lebih mudah diolah menjadi produk lanjutan (Rahayu et al., 2022) (Ayuningtyas & Wibawani, 2022). Kedua, banyak kegiatan pemanfaatan limbah

masih berhenti pada level pelatihan insidental, belum terintegrasi secara memadai dengan kelembagaan ekonomi desa seperti BUMDes yang sebenarnya berpotensi menjadi pengelola usaha secara lebih terstruktur dan berkelanjutan (Prayogi & Apriliya, 2025) (Nur et al., 2021). Ketiga, orientasi pemberdayaan pada sejumlah kegiatan sebelumnya belum selalu memadukan tiga dimensi sekaligus, yakni penyelesaian masalah lingkungan, penguatan kapasitas masyarakat, dan pembentukan peluang usaha lokal berbasis sumber daya residu desa. Berdasarkan celah tersebut, kegiatan pengabdian ini memiliki unsur kebaruan pada integrasi inovasi teknologi tepat guna berupa crusher untuk pengolahan limbah cangkang kerang dengan penguatan peran BUMDes serta pelibatan warga desa sebagai basis usaha berbasis masyarakat (Rambe et al., 2021) (Sari et al., 2023). Inovasi ini tidak hanya menawarkan alat bantu teknis, tetapi juga menghadirkan perubahan pendekatan dari sekadar membuang atau membersihkan limbah menjadi mengelola limbah sebagai sumber bahan baku ekonomi desa (Agustini, Widowati, et al., 2011). Dengan adanya crusher, proses pengecilan ukuran cangkang diharapkan menjadi lebih cepat, lebih efisien, dan lebih seragam, sehingga memperluas kemungkinan pengembangan produk lanjutan. Kebaruan lainnya terletak pada fokus lokasi kegiatan yang diarahkan pada area pembuangan limbah cangkang kerang, sehingga intervensi yang dilakukan benar-benar menjawab titik masalah utama yang dihadapi mitra (Agustini, Ratnawati, et al., 2011) (Azwinur et al., 2024). Dengan kata lain, pengabdian ini bukan hanya mereplikasi program pelatihan pengolahan limbah yang telah ada, melainkan menghadirkan model intervensi yang lebih kontekstual, berbasis kebutuhan lapangan, berorientasi teknologi tepat guna, serta memperkuat kelembagaan lokal sebagai penggerak ekonomi sirkular di tingkat desa (Tamyiz et al., 2024).

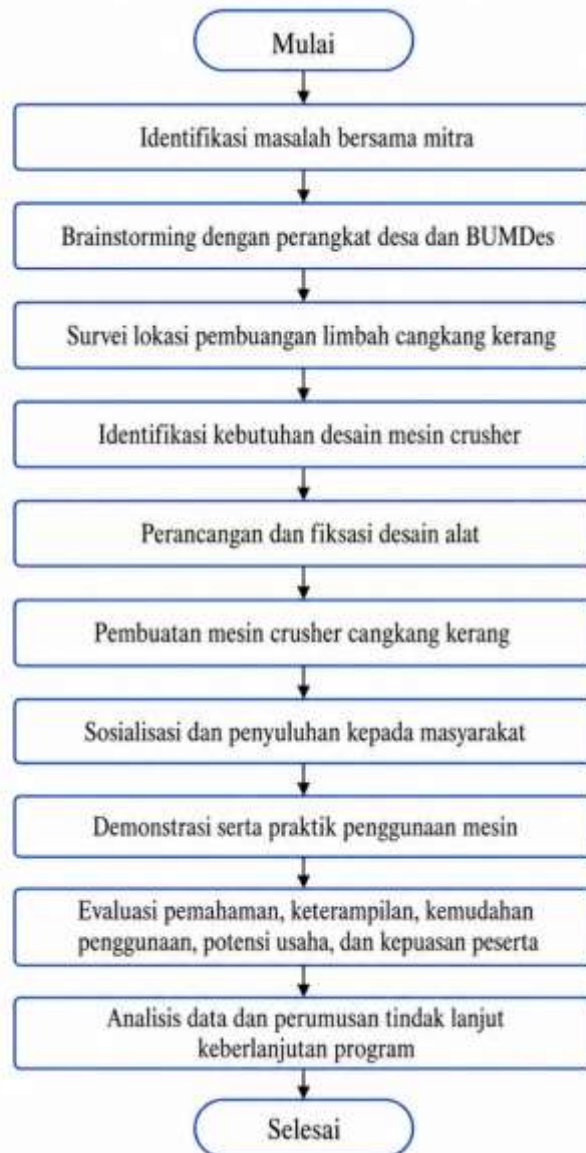
Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat melalui pelaksanaan Program Pengembangan Masyarakat (PPM) Bidang Lingkungan Saka Indonesia Pangkah Limited bekerja sama dengan Universitas Muhammadiyah Gresik ini bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai hasil inovasi teknologi tepat guna, mengurangi limbah cangkang kerang, dan menjadikan pengelolaan limbah sebagai peluang peningkatan ekonomi yang berkelanjutan bagi masyarakat Desa Banyuurip dan Desa Ngemboh. Gap pengabdian yang menjadi dasar kegiatan ini adalah belum adanya sistem pengolahan limbah cangkang kerang yang terstruktur, aplikatif, dan terintegrasi dengan kelembagaan ekonomi desa. Selama ini, limbah cangkang kerang masih banyak ditangani secara konvensional melalui penumpukan atau pembuangan, sementara kegiatan pemanfaatan limbah yang telah dilakukan di berbagai tempat umumnya masih berfokus pada sosialisasi dan pelatihan tanpa didukung teknologi penghancur yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Selain itu, peran BUMDes sebagai penggerak usaha berbasis limbah lokal juga belum dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, lokus kegiatan difokuskan pada lokasi tempat pembuangan limbah cangkang kerang sebagai area yang paling merepresentasikan persoalan utama mitra, sedangkan sasaran utama kegiatan adalah warga desa dengan melibatkan potensi peran kelembagaan BUMDes Banyuurip dan Ngemboh sebagai penggerak. Tujuan tersebut menunjukkan bahwa pengabdian ini tidak hanya berorientasi pada transfer alat atau pengetahuan, tetapi juga pada proses transformasi cara pandang masyarakat terhadap limbah. Cangkang kerang yang semula dianggap sebagai sisa tidak berguna diarahkan menjadi sumber daya yang dapat dikelola secara produktif. Kontribusi kegiatan ini diharapkan muncul pada beberapa level. Pada level praktis, masyarakat memperoleh wawasan dan keterampilan awal dalam memanfaatkan teknologi tepat guna untuk mengolah limbah cangkang kerang. Pada level lingkungan, kegiatan ini berkontribusi terhadap pengurangan penumpukan limbah yang selama ini mengotori desa, menimbulkan pencemaran, dan mempersempit lahan. Pada level ekonomi, program ini membuka peluang tumbuhnya kegiatan produktif baru berbasis bahan baku lokal yang murah dan melimpah. Pada level kelembagaan, pengabdian ini memperkuat posisi BUMDes sebagai simpul pengembangan usaha berbasis masyarakat. Dengan demikian, kontribusi utama kegiatan ini terletak pada upaya membangun hubungan yang saling menguatkan antara inovasi teknologi, perbaikan lingkungan, pemberdayaan masyarakat, dan pengembangan ekonomi desa. Melalui pendekatan tersebut, pengabdian ini diharapkan menjadi pijakan awal bagi terciptanya model pengelolaan limbah cangkang kerang yang lebih efisien, partisipatif, dan berkelanjutan di Desa Banyuurip dan Desa Ngemboh.

## 2. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat melalui Program Pengembangan Masyarakat (PPM) Bidang Lingkungan Saka Indonesia Pangkah Limited bekerja sama dengan Universitas Muhammadiyah Gresik ini menggunakan pendekatan *participatory action research* (PAR) atau *community-based research*, yaitu pendekatan pengabdian yang menempatkan masyarakat, perangkat desa, dan pengurus BUMDes sebagai mitra aktif dalam proses identifikasi masalah, perencanaan solusi, pelaksanaan kegiatan, hingga evaluasi program. Pendekatan ini dipilih karena permasalahan limbah cangkang kerang tidak hanya berkaitan dengan aspek teknis pengolahan limbah, tetapi juga berhubungan dengan partisipasi masyarakat, kapasitas kelembagaan desa, dan keberlanjutan pemanfaatan teknologi tepat guna. Oleh karena itu, kegiatan ini tidak hanya bersifat transfer pengetahuan dan alat, tetapi juga mendorong keterlibatan langsung masyarakat dalam memahami masalah, mengoperasikan mesin crusher, serta melihat peluang pemanfaatan limbah sebagai sumber ekonomi desa.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui pendekatan sosialisasi, penyuluhan, pelatihan, demonstrasi alat, pendampingan, praktik langsung, dan evaluasi. Tahapan kegiatan diawali dengan brainstorming bersama perangkat desa dan pengurus BUMDes untuk mengidentifikasi persoalan utama terkait penumpukan limbah

cangkang kerang serta merumuskan kebutuhan solusi yang sesuai dengan kondisi lapangan. Selanjutnya, dilakukan survei lokasi tempat pembuangan limbah cangkang kerang untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi limbah, lingkungan sekitar, dan potensi penerapan teknologi. Setelah itu, tim melaksanakan survei kebutuhan desain mesin sebagai dasar dalam menyusun rancangan alat yang tepat guna, efektif, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan karakteristik limbah cangkang kerang di lokasi mitra. Tahap berikutnya adalah perancangan dan fiksasi desain mesin, yang dilanjutkan dengan proses pembuatan mesin crusher. Setelah mesin selesai dibuat, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi penggunaan mesin kepada masyarakat dan pengurus BUMDes, disertai demonstrasi serta praktik langsung pengoperasian alat di lapangan.



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian

Bentuk penerapan teknologi dilakukan dengan cara limbah cangkang kerang langsung digiling menggunakan mesin crusher, sedangkan tingkat kehalusan hasil gilingan ditentukan melalui jenis saringan yang digunakan. Mesin ini dirancang agar mudah dioperasikan oleh masyarakat serta mudah dalam perawatan karena komponen dan suku cadangnya banyak tersedia di pasaran. Pelaksanaan di lapangan dilakukan melalui sosialisasi sekaligus praktik penggunaan mesin, sehingga peserta tidak hanya memahami fungsi alat secara teoritis, tetapi juga mampu mengoperasikannya secara langsung. Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi untuk menilai keterlaksanaan kegiatan, tingkat pemahaman peserta, keterampilan penggunaan alat, persepsi kemudahan operasional mesin, potensi pemanfaatan limbah sebagai peluang usaha, serta tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil evaluasi peserta yang diperoleh melalui instrumen survei atau angket. Data dianalisis dalam bentuk jumlah responden positif dan persentase pada setiap indikator

evaluasi, meliputi pemahaman peserta terhadap dampak limbah, pemahaman fungsi dan cara kerja mesin crusher, kemampuan mempraktikkan penggunaan mesin, kemudahan operasional alat, potensi limbah sebagai peluang usaha, serta kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Persentase hasil evaluasi kemudian dikategorikan ke dalam kriteria penilaian, yaitu sangat rendah, rendah, cukup, baik, dan sangat baik. Sementara itu, analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menginterpretasikan hasil observasi lapangan, respons peserta selama sosialisasi dan praktik, serta masukan dari perangkat desa dan pengurus BUMDes terkait keberlanjutan pemanfaatan mesin crusher. Dengan kombinasi teknik analisis tersebut, hasil kegiatan dapat menggambarkan capaian program secara terukur sekaligus menjelaskan konteks sosial dan kelembagaan yang mendukung keberlanjutan pengolahan limbah cangkang kerang di Desa Banyuurip dan Desa Ngembah.

Komunitas sasaran dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini melibatkan unsur akademisi, sektor industri, dan pemerintah desa sebagai bagian dari kolaborasi multipihak dalam mendukung pengelolaan limbah cangkang kerang berbasis masyarakat. Pihak yang menjadi bagian dari komunitas sasaran meliputi perwakilan Saka Indonesia Pangkah Limited Gresik selaku pemberi dukungan kegiatan Pengembangan Masyarakat Bidang Lingkungan Tahun 2025, dosen Universitas Muhammadiyah Gresik, serta perangkat desa yang berperan dalam mendukung pelaksanaan program di tingkat lokal. Adapun peserta yang terlibat dalam kegiatan ini berjumlah 54 orang, yang terdiri atas pengurus BUMDes, ibu-ibu PKK, dan warga desa. Pengurus BUMDes berperan sebagai mitra utama dalam pengelolaan, pengembangan, dan keberlanjutan pemanfaatan teknologi tepat guna untuk pengolahan limbah cangkang kerang. Ibu-ibu PKK berperan sebagai kelompok masyarakat yang potensial dalam mengembangkan aktivitas pengolahan limbah menjadi produk bernilai tambah, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun peluang usaha. Sementara itu, warga desa berperan sebagai sasaran utama edukasi, pelatihan, dan praktik penggunaan mesin crusher, sekaligus sebagai pelaku yang diharapkan dapat menerapkan hasil kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Perwakilan Saka Indonesia Pangkah Limited Gresik berperan sebagai pihak pendukung, dosen Universitas Muhammadiyah Gresik berperan sebagai tim pelaksana yang memberikan pendampingan ilmiah dan teknis, sedangkan perangkat desa berperan dalam memfasilitasi koordinasi, mobilisasi peserta, dan dukungan kelembagaan di lokasi pengabdian. Dengan keterlibatan berbagai pihak tersebut, kegiatan ini diharapkan tidak hanya berjalan secara teknis, tetapi juga memiliki dukungan sosial dan kelembagaan yang kuat untuk keberlanjutan program.

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Tersedianya Mesin *Crusher* Limbah Cangkang Kerang**

Luaran utama dari kegiatan pengabdian masyarakat melalui pelaksanaan Program Pengembangan Masyarakat (PPM) Bidang Lingkungan Saka Indonesia Pangkah Limited bekerjasama dengan Universitas Muhammadiyah Gresik ini adalah tersedianya mesin crusher cangkang kerang sebagai bentuk inovasi teknologi tepat guna yang diserahkan kepada mitra, yaitu BUMDes Banyuurip, untuk mendukung pengolahan limbah cangkang kerang di tingkat desa. Penyerahan mesin ini menunjukkan bahwa kegiatan tidak berhenti pada tahap sosialisasi dan pelatihan, tetapi juga menghasilkan produk nyata yang dapat langsung dimanfaatkan oleh masyarakat. Mesin crusher tersebut dirancang untuk membantu proses penghancuran limbah cangkang kerang menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai kebutuhan, sehingga limbah yang sebelumnya menumpuk dan tidak termanfaatkan dapat diolah menjadi bahan baku yang memiliki nilai guna lebih lanjut. Selain luaran berupa alat, kegiatan ini juga menghasilkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengoperasikan mesin, memahami alur pengolahan limbah cangkang kerang, serta mengenali potensi pemanfaatannya sebagai produk bernilai tambah. Dengan demikian, luaran kegiatan ini mencakup aspek fisik dan nonfisik, yaitu berupa mesin crusher sebagai produk teknologi tepat guna, peningkatan kapasitas masyarakat desa, serta terbukanya peluang pengembangan usaha berbasis pengolahan limbah cangkang kerang secara berkelanjutan.



Gambar 2. Penyerahan Mesin di Desa Banyuurip Ujungpangkah Gresik



Gambar 3. Penyerahan Mesin di Desa Ngembah Ujungpangkah Gresik

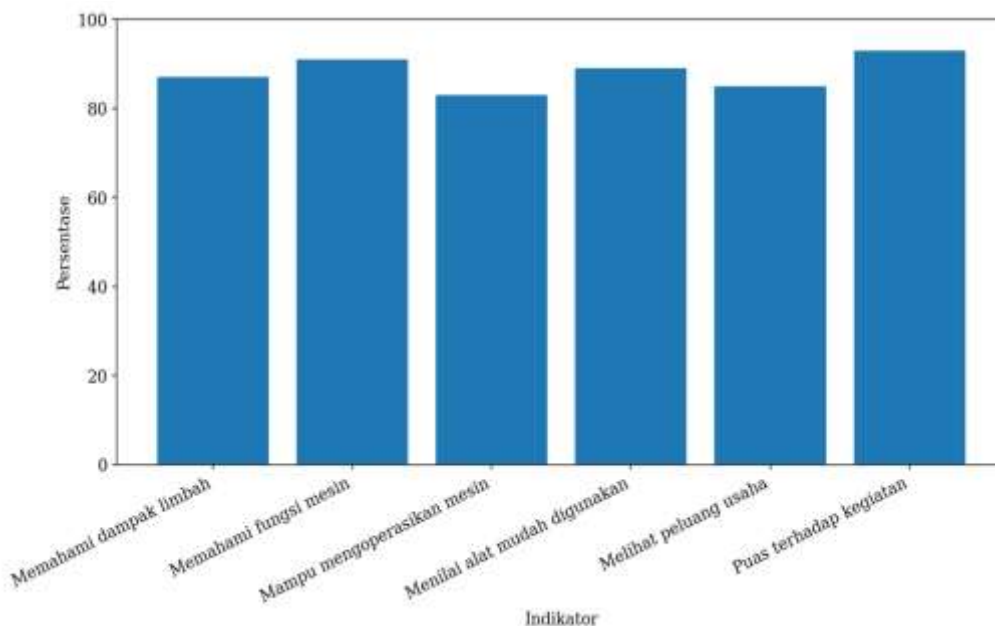
3.2 Hasil Survei Kegiatan

Tabel 1. Rangkuman Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian

| No | Indikator Evaluasi   | Jumlah Responden Positif | Persentase (%) | Kategori    |
|----|--|--------------------------|----------------|-------------|
| 1  | Peserta memahami dampak limbah cangkang kerang terhadap lingkungan | 47                       | 87             | Sangat Baik |
| 2  | Peserta memahami fungsi dan cara kerja mesin crusher               | 49                       | 91             | Sangat Baik |
| 3  | Peserta mampu mempraktikkan penggunaan mesin crusher               | 45                       | 83             | Baik        |
| 4  | Peserta menilai mesin mudah dioperasikan                           | 48                       | 89             | Sangat Baik |
| 5  | Peserta melihat potensi limbah sebagai peluang usaha               | 46                       | 85             | Sangat Baik |
| 6  | Peserta merasa puas terhadap pelaksanaan kegiatan                  | 50                       | 93             | Sangat Baik |

Keterangan kategori: 0–20 = Sangat Rendah, 21–40 = Rendah, 41–60 = Cukup, 61–80 = Baik, 81–100 = Sangat Baik.

Tabel 1 Menunjukkan bahwa hasil survei terhadap 54 peserta, kegiatan pengabdian masyarakat melalui pelaksanaan Program Pengembangan Masyarakat (PPM) Bidang Lingkungan Saka Indonesia Pangkah Limited bekerjasama dengan Universitas Muhammadiyah Gresik menunjukkan respons yang sangat positif. Pemahaman peserta terhadap dampak limbah cangkang kerang terhadap lingkungan mencapai 87%, yang menunjukkan bahwa mayoritas peserta telah memahami urgensi pengelolaan limbah secara lebih baik. Pemahaman terhadap fungsi dan cara kerja mesin crusher bahkan mencapai 91%, sehingga dapat dikatakan bahwa sosialisasi dan demonstrasi alat berjalan efektif. Pada aspek keterampilan praktik, sebesar 83% peserta menyatakan mampu mempraktikkan penggunaan mesin, yang menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga keterampilan teknis masyarakat. Selain itu, 89% peserta menilai bahwa mesin crusher mudah dioperasikan, sedangkan 85% peserta melihat adanya potensi limbah cangkang kerang untuk dikembangkan menjadi peluang usaha. Tingkat kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan mencapai 93%, yang menandakan bahwa program diterima dengan sangat baik oleh masyarakat dan memiliki peluang besar untuk dilanjutkan.



Gambar 4. Hasil Survei Pengabdian

Pada Gambar 4, grafik hasil survei menunjukkan bahwa seluruh indikator evaluasi berada pada kategori baik hingga sangat baik. Nilai tertinggi terdapat pada indikator kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan, yaitu sebesar 93%, diikuti oleh pemahaman terhadap fungsi mesin crusher sebesar 91%. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya berhasil mengenalkan inovasi teknologi tepat guna, tetapi juga mampu membangun penerimaan masyarakat terhadap alat yang diberikan. Sementara itu, indikator kemampuan mempraktikkan penggunaan mesin memperoleh nilai 83%, yang meskipun sudah termasuk kategori baik, masih dapat ditingkatkan melalui pendampingan lanjutan dan latihan operasional yang lebih intensif. Secara umum, grafik ini menegaskan bahwa kegiatan pengabdian memberikan dampak positif terhadap aspek pengetahuan, keterampilan, persepsi kemudahan penggunaan alat, potensi ekonomi, dan kepuasan masyarakat.

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui pelaksanaan Program Pengembangan Masyarakat (PPM) Bidang Lingkungan Saka Indonesia Pangkah Limited bekerjasama dengan Universitas Muhammadiyah Gresik menunjukkan bahwa inovasi teknologi tepat guna berupa mesin crusher mampu menjadi solusi awal dalam mengatasi permasalahan penumpukan limbah cangkang kerang di Desa Banyuurip dan Desa Ngemboh. Program tidak hanya menghasilkan luaran fisik berupa mesin crusher, tetapi juga meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai dampak limbah terhadap lingkungan serta cara pengolahannya menjadi bahan yang lebih bernilai guna. Hasil survei memperlihatkan bahwa mayoritas peserta memahami fungsi mesin, menilai alat mudah dioperasikan, dan mampu mempraktikkan penggunaannya. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan sosialisasi, pelatihan, praktik langsung, dan evaluasi cukup efektif dalam memperkenalkan teknologi baru kepada masyarakat desa.

Selain memberikan dampak lingkungan melalui pengurangan limbah, kegiatan ini juga membuka peluang pemberdayaan ekonomi berbasis masyarakat melalui pemanfaatan limbah lokal. Keterlibatan BUMDes, perangkat desa, akademisi, pihak industri, serta warga desa menjadi faktor penting yang memperkuat keberlanjutan program. Dengan demikian, pengelolaan limbah cangkang kerang tidak lagi dipandang sebagai upaya pembersihan semata, melainkan sebagai langkah strategis menuju pengembangan usaha desa yang lebih produktif, partisipatif, dan berkelanjutan. Program ini dapat menjadi model awal pengelolaan limbah berbasis teknologi tepat guna di wilayah pesisir lainnya.

#### Penghargaan

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, khususnya kepada Saka Indonesia Pangkah Limited (SIPL) Gresik selaku inisiator program melalui program Pengembangan Masyarakat Bidang Lingkungan 2025, Universitas Muhammadiyah Gresik selaku mitra pelaksana PPM Bidang Lingkungan SIPL melalui tim dosen pelaksana, serta pemerintah desa dan pengurus BUMDes Banyuurip dan Ngemboh yang telah memberikan dukungan kelembagaan, fasilitas, dan koordinasi lapangan. Penghargaan juga diberikan kepada ibu-ibu PKK, warga desa, serta seluruh peserta kegiatan yang telah berpartisipasi aktif dalam sosialisasi, pelatihan, praktik penggunaan mesin crusher, dan evaluasi program. Sinergi antara unsur akademisi, dunia usaha, pemerintah desa, dan masyarakat ini menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan pengolahan limbah cangkang kerang sebagai upaya pemberdayaan masyarakat dan pengembangan usaha berbasis potensi lokal.

#### Referensi

- Agustini, T. W., Ratnawati, S. E., Wibowo, B. A., & Hutabarat, J. (2011). Pemanfaatan Cangkang Kerang Samping (*Amusium pleuronectes*) sebagai Sumber Kalsium Pada Produk Ekstrudat Utilization of clam *Amusium pleuronectes* shell as calcium source on extrudates product. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(2), 134–142.
- Agustini, T. W., Widowati, I., & Sarwono, A. (2011). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Sempih Dalam Pembuatan Cookies Kaya Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, Volume 16(Nomor 1, Semarang), Hal. 12.
- Ayuningtyas, D. D., & Wibawani, S. (2022). Peran Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Dalam Pemberdayaan Masyarakat the Role of the Village Business Board (Bumdes) in Empowering the Community. *Jurnal Kebijakan Publik*, 13(3), 281–286.  
<https://jkp.ejournal.unri.ac.id><https://jkp.ejournal.unri.ac.id><https://jkp.ejournal.unri.ac.id/index.php/JKP/article/download/8095/6861>
- Azwirur, Andi Gilang Wira Pratama, & Zaini. (2024). Design and manufacture of coconut shell charcoal crusher for briquette. *Journal of Mechanical Engineering and Fabrication*, 1(1), 6–9.  
<https://doi.org/10.64273/jmef.v1i1.5>
- Fitria, F. (2020). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Badan Usaha Milik Desa (Bumdes). *ADL ISLAMIC ECONOMIC : Jurnal Kajian Ekonomi Islam*, 1(1), 13–28. <https://doi.org/10.56644/adl.v1i1.4>
- Gunawan, H., Subhan, M., Barmawai, R., & Ary Wahyudie, I. (2024). Pengaruh Suhu, Waktu dan Ukuran Aktivasi Fisika Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Terhadap Perubahan pH air Di Polman Babel. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 2(2), 277–283. <https://doi.org/10.33504/jitt.v2i2.157>
- Hakim, L., Ramli, R., & Sugiyarto, S. (2024). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Kijing (*Pilsbryconcha Exilis*) Sebagai Katalisator Pada Proses Carburizing. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 2(2), 371–376. <https://doi.org/10.33504/jitt.v2i2.182>
- Nur, U. M., Ogara, A., Heru, H., Mukti, M., Khatami, M. R., & Fitriani, M. (2021). “Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat di Era Pandemi” (Optimizing the Utilization of Seashells for Purification of Swamp Water in Burai Village of Ogan Ilir District). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021 “Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Era Pandemi,”* 289–295.
- Prayogi, B., & Apriliya, I. (2025). Analisis Potensi Cangkang Kerang Dara (*Anadara Granosa*) Sebagai Bahan

- Amelioran Tanah Marginal di Indonesia: Sebuah Narrative Review. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 8(1), 119–130. <https://doi.org/10.31289/jiperta.v8i1.6553>
- Puspita, K., Herliana, F., Amalia, Z., Nazar, M., Izzaty, N., & Fadlia, F. (2023). Production of oyster shell waste in alue naga village to increase economic value and reduce environmental impact. *Bulletin of Community Service*, 3(1), 1–19. <https://jurnal.unsyiah.ac.id/bulpengmas>
- Rahayu, S., Alaa, S., Handayani, D., & Kurniawidi, D. W. (2022). Pengolahan Limbah Cangkang Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) Sebagai Adsorben Logam Berat Fe. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 3(2), 10. <https://doi.org/10.31764/jpl.v3i2.11464>
- Rambe, N. R. S., Muda, I., & Matondang, A. (2021). Peranan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) Memberdayakan Masyarakat The Role of Village-Owned Enterprises to Empower the Community. *Jurnal Ilmu Pemerintahan, Administrasi Publik, Ilmu Komunikasi (JIPIKOM)*, 3(1), 73–80. <https://doi.org/10.31289/jipikom.v3i1.482>
- Sari, A. W., Olivia Hidayati, A., Mahdo Hapiza, D., & Ridwan, A. (2023). Pembuatan Phantom Radiologi Menggunakan Cangkang Kerang Sebagai Pengganti Bahan Tulang. *Journal Online of Physics*, 8(2), 50–55. <https://doi.org/10.22437/jop.v8i2.22303>
- Sidik, H. (2020). Meningkatkan peran adan usaha milik desa (BUMDes) sebagai penggerak ekonomi pedesaan di desa Langensari. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 21–30.
- Sudarmawan, W. S., Suprijanto, J., & Riniatsih, I. (2020). Abu Cangkang Kerang *Anadara granosa*, Linnaeus 1758 (*Bivalvia: Arcidae*) sebagai Adsorben Logam Berat dalam Air Laut. *Journal of Marine Research*, 9(3), 237–244. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.26539>
- Tamyiz, M., Purnama, A. R., & Reza Prasetyo, F. (2024). Empowering Coastal Communities through Oyster Shell Waste Management and Circular Economy Practices in Gisik Cemandi. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 8(2), 93–102. <https://doi.org/10.22437/jkam.v8i2.36931>
- Teknologi Perikanan dan Kelautan, J., Riyanto, B., Trilaksani, W., & Rahmaeni, afni. (2023). Kalsium Oksida Cangkang Kerang Sebagai Material Reaksi Eksotermis Kemasan Pemanas Sendiri Untuk Pangan Darurat Lokal Calcium Oxide in Cockle Shells As Exothermic Reaction Material in Self-Heating Packaging for Local Emergency Food. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 14(2), 137–147.
- Topić Popović, N., Lorencin, V., Strunjak-Perović, I., & Čož-Rakovac, R. (2023). Shell Waste Management and Utilization: Mitigating Organic Pollution and Enhancing Sustainability. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/app13010623>
- Yuhardin, Y., Ramli, R., & Sugiyarto, S. (2024). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Kepah (Polymesoda Erosa ) Sebagai Katalisator Pada Proses Carburizing. *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 2(2), 377–381. <https://doi.org/10.33504/jitt.v2i2.183>