

Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang dengan Larva Black Soldier Fly menjadi Pupuk Organik di Desa Segorotambak

(Utilization of Seashell Waste with Black Soldier Fly Larvae into Organic Fertilizer in Segorotambak Village)

Muflikhatus Safaah Annawawi, Maudy Pratiwi Novia Matovanni*, Muhammad Zainul Fata, Sandy Aulia Treeana

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia 60294.

*Penulis Korespondensi: maudymatovanni.ft@upnjatim.ac.id

Diterima Juli 2025/Disetujui Juni 2026

ABSTRAK

Penumpukan limbah cangkang kerang di Desa Segorotambak akibat meningkatnya kegiatan pengolahan hasil laut menimbulkan permasalahan lingkungan seperti bau tidak sedap, mengganggu estetika, dan mencemari daerah pesisir. Kurangnya edukasi dan pemahaman masyarakat Desa Segorotambak akan produk olahan limbah cangkang kerang mengakibatkan penumpukan limbah cangkang kerang yang semakin tinggi. Untuk mengatasi permasalahan ini, sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang, limbah organik, abu sekam padi, dan bantuan larva *black soldier fly* (BSF) sebagai agen dekomposisi menjadi penting untuk dilaksanakan. Metode pelaksanaan meliputi koordinasi dan survei dengan perangkat desa, sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk padat organik, serta evaluasi efektivitas kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Hasil evaluasi dari *pre-test*, *post-test*, dan observasi partisipatif menunjukkan kegiatan sosialisasi dan pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat Desa Segorotambak menjadi 94%. Bahan yang murah, mudah didapat, dan metode yang sederhana menyebabkan inovasi ini mudah diikuti dan diterapkan oleh masyarakat Desa Segorotambak. Program sosialisasi dan pelatihan inovasi pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang tidak hanya berperan dalam mengurangi akumulasi limbah organik, tetapi juga mendukung peningkatan kesuburan tanah, memperkuat kesadaran lingkungan masyarakat, serta menciptakan peluang ekonomi baru.

Kata kunci: *black soldier fly*, Desa Segorotambak, limbah cangkang kerang, limbah organik, pupuk padat organik

ABSTRACT

The accumulation of shellfish waste in Segorotambak Village due to increased seafood processing activities causes environmental problems such as bad odors, dirty environments, and polluting the coastal environment. The lack of education and understanding of the people of Segorotambak Village about processed shellfish waste products has resulted in a higher accumulation of shellfish waste. To overcome this problem, socialization and training in the manufacture of organic solid fertilizer from shellfish waste, organic waste, rice husk ash, and black soldier fly larvae (BSF) assistance as decomposition agents are important to be implemented. The implementation method includes coordination and surveys with village officials, socialization and training in making organic solid fertilizers, as well as evaluation of the effectiveness of socialization and training activities. The results of the evaluation from pre-test, post-test, and participatory observation showed that socialization and training activities succeeded in increasing the understanding of the Segorotambak village community to 94%. Cheap, easy to obtain, and simple methods cause this innovation to be easy to follow and apply by the people of Segorotambak Village. The socialization and training program for organic solid fertilizer innovation from shellfish waste not only plays a role in reducing the accumulation of organic waste, but also supports increasing soil fertility, strengthening community environmental awareness, and creating new economic opportunities.

Keywords: black soldier fly, organic solid fertilizer, organic waste, seashell waste, Segorotambak Village

PENDAHULUAN

Desa Segorotambak, Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah pesisir yang menghasilkan limbah perikanan yang cukup tinggi, seperti sisa tangkapan yang tidak dimanfaatkan dan limbah pengolahan, termasuk cangkang kerang. Limbah perikanan dalam jumlah besar belum dimanfaatkan secara optimal, hal ini tidak hanya menyia-nyiaakan sumber daya yang memiliki nilai ekonomis tinggi, namun juga dapat berpotensi mencemari lingkungan, merusak estetika desa, dan menyebabkan aroma yang tidak sedap (Ananda *et al.* 2025).

Pengolahan limbah cangkang kerang menjadi pupuk padat organik dapat menjadi inovasi dan upaya ramah lingkungan untuk menciptakan pembangunan keberlanjutan (Gulo *et al.* 2024; Mayangsari *et al.* 2026). Pupuk organik merupakan jenis pupuk yang dihasilkan melalui proses penguraian bahan-bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme, sehingga menghasilkan berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Ketersediaan nutrisi dan unsur hara dalam jumlah yang memadai menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan pertumbuhan serta produktivitas tanaman (Elfarisna *et al.* 2024). Selain berfungsi sebagai sumber hara, pengolahan bahan organik menjadi pupuk juga bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi dalam tanah sekaligus memperbaiki karakteristik fisik, kimia, dan biologis tanah, sehingga mampu menciptakan kondisi yang lebih optimal bagi pertumbuhan tanaman (Toka *et al.* 2026).

Pupuk organik padat dapat diproduksi dari berbagai sumber biomassa yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar, seperti sekam padi, cangkang kerang, dan limbah organik rumah tangga. Cangkang kerang memiliki potensi besar sebagai bahan baku pupuk karena mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, antara lain kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), silika (Si), dan seng (Zn) (Hasrizart *et al.* 2022). Di antara unsur-unsur tersebut, kalsium berperan penting dalam pembentukan dan perkembangan jaringan tanaman, sedangkan magnesium berfungsi sebagai aktivator berbagai enzim serta mendukung proses transfer energi dalam metabolisme tanaman. Kandungan kalsium dan magnesium yang relatif tinggi pada cangkang kerang menjadikannya bahan yang potensial untuk dimanfaatkan dalam

pembuatan pupuk organik. Apabila dikombinasikan dengan bahan organik lainnya, cangkang kerang dapat menghasilkan pupuk yang mampu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal (Widyananda *et al.* 2022).

Sekam padi merupakan salah satu limbah pertanian yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik karena mengandung karbon (C) sekitar 30–40% serta silika (SiO₂) berkisar antara 15–25%, bahkan pada kondisi tertentu dapat mencapai 30%. Kandungan karbon dan silika yang cukup tinggi menyebabkan proses penguraiannya berlangsung lebih lambat dibandingkan bahan organik lainnya. Namun demikian, karakteristik tersebut menjadikan sekam padi sebagai sumber bahan organik yang baik sekaligus berfungsi sebagai amelioran tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, serta mendukung peningkatan produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Toka *et al.* 2026).

Pemanfaatan larva Black Soldier Fly (BSF) sebagai agen dekomposisi menghadirkan pendekatan inovatif dalam pengelolaan sampah organik melalui pemanfaatan kembali unsur hara yang terkandung dalam limbah organik, sehingga menciptakan sistem daur ulang nutrisi yang lebih efektif (Kusumawati *et al.* 2020). Residu hasil penguraian oleh larva BSF menghasilkan kompos yang kaya nutrisi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik maupun bahan pembenah tanah untuk meningkatkan kesuburan lahan (Purwanti & Kurniawati 2026). Larva BSF memiliki kemampuan mengonversi bahan organik segar secara cepat menjadi biomassa yang kaya protein dan lemak serta menghasilkan kompos dengan kualitas yang baik. Selain itu, kompos yang dihasilkan cenderung memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena minim kandungan patogen, sehingga memberikan manfaat bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Kondisi tersebut menunjukkan besarnya potensi pengembangan teknologi pengomposan berbasis BSF sebagai solusi pengelolaan limbah organik yang berkelanjutan (Setiawan *et al.* 2024). Transformasi limbah organik melalui teknologi BSF juga memberikan berbagai manfaat bagi masyarakat, antara lain memenuhi kebutuhan pupuk organik dan bahan pakan alternatif, sekaligus mendukung perkembangan sektor pertanian, baik di kawasan perkotaan maupun wilayah sekitarnya (Muhelni *et al.* 2024). Maka

dari itu, pembuatan pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang, abu sekam padi, dan limbah organik rumah tangga mampu menghasilkan pupuk dengan kandungan unsur hara yang lebih beragam dan mampu mendukung konsep pertanian sekuler.

Potensi limbah cangkang kerang yang mengandung unsur hara makro yang tinggi belum dimanfaatkan dengan optimal oleh masyarakat Desa Segorotambak. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan dan pelatihan berkaitan dengan pengolahan limbah cangkang kerang, sehingga limbah tersebut dibiarkan membusuk dan mencemari lingkungan pesisir. Perlu adanya program pengabdian yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai manfaat dan potensi limbah cangkang kerang sebagai bahan baku pembuatan pupuk padat organik. Kegiatan pengabdian ini terdiri dari sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan evaluasi. Sosialisasi dan pelatihan dilakukan secara tatap muka melalui ceramah, tanya jawab, dan diskusi oleh narasumber. Pendampingan dilakukan untuk transfer kemampuan praktik masyarakat dalam membuat pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang, abu sekam padi, limbah organik, dan larva BSF. Kegiatan ini juga dievaluasi dengan pengumpulan data *pre-test*, *post-test*, dan observasi partisipatif, sehingga dapat terukur peningkatan pemahaman dari peserta sosialisasi dan pelatihan dalam pemanfaatan limbah menjadi produk inovatif yang bernilai jual tinggi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengkonversi limbah yang belum termanfaatkan menjadi produk ramah lingkungan yang bernilai tinggi, serta meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pengolahan limbah menjadi produk inovasi.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Permasalahan penumpukan limbah kerang yang tak kunjung diselesaikan dan menjadi permasalahan utama di Desa Segorotambak menjadi alasan civitas akademika dari Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur berinisiasi melakukan kegiatan sosialisasi dan pelatihan. Lokasi yang strategis dan mudah dijangkau menjadi alasan kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini dilakukan. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilaksanakan di balai desa Desa Segorotambak,

Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo pada 26 Mei 2025. Kegiatan ini dihadiri oleh dosen sebagai narasumber, mahasiswa, perangkat desa, serta anggota kelompok ibu PKK Desa Segorotambak sebagai peserta sebanyak 18 orang.

Bahan dan Alat

Pembuatan pupuk padat menggunakan bahan cangkang kerang 1 kg, limbah organik berupa sisa buah-buahan dan sayur 3 kg, abu sekam padi 400 g, EM4 150 mL, gula merah 150 mL, dan larva maggot BSF. Alat yang digunakan pada pembuatan pupuk padat adalah palu, grinder stainless (alat penghancur), bak, jaring, takaran, botol spray, plastik, dan timbangan.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan yang dilakukan menggunakan metode sosialisasi dan pelatihan, serta dilakukan sesi diskusi, pendampingan, dan evaluasi mengenai kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan.

• Koordinasi dan survei lokasi

Koordinasi awal dengan perangkat desa dan ketua PKK terkait dengan tujuan kegiatan Bina Desa. Koordinasi bertujuan untuk mendiskusikan langsung terkait permasalahan yang dihadapi oleh desa Segorotambak, serta mendiskusikan tentang pelaksanaan sosialisasi dan pelatihan. Selanjutnya dilakukan survei lapangan untuk mengidentifikasi limbah cangkang kerang (dari nelayan/pasar), limbah organik rumah tangga, dan ketersediaan abu sekam padi dari penggilingan padi setempat.

• Sosialisasi dan pelatihan

Kegiatan sosialisasi diawali dengan memberikan pertanyaan *pre-test* kepada peserta sosialisasi dan pelatihan untuk mengukur pengetahuan awal peserta. Kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi dari Narasumber. Materi dibagi menjadi beberapa topik antara lain pengenalan berbagai jenis pupuk organik terutama pupuk padat organik, bahan dan alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat pupuk padat organik, manfaat dan kandungan limbah cangkang kerang, serta proses pembuatan pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang, limbah organik, abu sekam padi, dan larva BSF. Materi disampaikan melalui media *power-point*. Peserta dapat melakukan proses tanya-jawab langsung mengenai produk pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang. Selain itu, peserta

didampingi untuk melakukan pengolahan limbah cangkang kerang dan proses pembuatan pupuk padat organik secara langsung. Setelah kegiatan sosialisasi dan pelatihan selesai, peserta diberikan pertanyaan *post-test* untuk mengukur peningkatan pemahaman.

• Evaluasi

Evaluasi dilakukan setelah kegiatan sosialisasi dan pelatihan berakhir. Pengumpulan data evaluasi dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif yakni melalui pemberian kuesioner berupa *pre-test* berisi pengetahuan awal peserta sebelum pelatihan dan *post-test* untuk mengetahui respons peserta terhadap keseluruhan proses pelatihan yang telah berlangsung. *Pre-test* dan *post-test* menggunakan kuesioner dengan pertanyaan yang sama. Tujuannya untuk mengukur sejauh mana pemahaman peserta mengenai pengolahan limbah cangkang kerang sebelum dan setelah mengikuti pelatihan. Peserta diminta untuk memilih tingkat pemahaman dari 5 pertanyaan yang diajukan, tidak paham, sedikit paham, dan sangat paham. Adapun pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner, yaitu: 1) Apa itu larva *Black Soldier Fly* (BSF) dan fungsinya dalam pengolahan limbah organik?; 2) Apa dampak lingkungan jika limbah cangkang kerang tidak dimanfaatkan dengan baik?; 3) Apa manfaat limbah cangkang kerang dalam pembuatan pupuk?; 4) Bagaimana proses pembuatan pupuk padat dengan bantuan larva BSF?; dan 5) Apa saja manfaat pupuk padat yang dihasilkan dari proses ini bagi tanaman?

Evaluasi secara menyeluruh juga dilakukan secara kualitatif dengan melakukan observasi partisipatif, yakni mengamati langsung interaksi selama kegiatan sosialisasi dan pelatihan, diskusi dua arah, serta wawancara kelompok ibu PKK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra

Desa Segorotambak, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, sebuah wilayah pesisir yang dikenal sebagai salah satu sentra pengolahan hasil laut dan beragam produk olahan berbasis kerang dan ikan. Menurut data Desa Segorotambak, terdapat kurang lebih 6500 jiwa pada tahun 2025 dan mata pencaharian utama

masyarakat Desa Segorotambak yakni nelayan dan pembudidaya kerang dan ikan.

Potensi hulu yang mencakup sumber daya bahan dan lingkungan di Desa Segorotambak meliputi ketersediaan bahan baku cangkang kerang yang melimpah sekitar 50–100 kg/hari, tenaga kerja lokal yang dapat diberdayakan melalui pelatihan teknologi pengolahan limbah dan inovasi produk, serta masyarakat yang sudah terbiasa mengolah produk laut akan memudahkan pengembangan diversifikasi produk baru seperti pupuk padat organik berbasis cangkang kerang. Potensi hilir yang dimiliki Desa Segorotambak yaitu terdapat 45 UMKM skala rumah tangga yang bergerak di bidang inovasi pangan, akses dekat dengan pasar tradisional Sedati, wisata kuliner pesisir, dan potensi pemasaran online melalui desa.

Terdapat area tambak garam, tambak ikan dan kerang, serta pembuangan limbah hasil laut yang cukup tinggi dan dibiarkan menumpuk di daerah desa, salah satunya yakni limbah cangkang kerang. Meskipun mengandung kalsium dan berbagai unsur mineral yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman, limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat setempat. Hal ini dikarenakan kurangnya edukasi dan pemahaman masyarakat mengenai cara pengolahan limbah hasil laut menjadi produk bernilai jual tinggi, seperti pupuk padat organik. Oleh karena itu, upaya pemanfaatan limbah cangkang kerang sebagai bahan baku alternatif pupuk padat organik, dilaksanakan program pengabdian dengan kegiatan sosialisasi dan pelatihan.

Koordinasi dan Survei

Tahapan koordinasi dan survei diawali dengan menjalin komunikasi bersama perangkat desa Segorotambak guna menyampaikan tujuan kegiatan serta menggali permasalahan limbah yang ada. Pihak desa menyambut baik rencana pemanfaatan limbah cangkang kerang dan bersedia mendukung pelaksanaan program. Survei lapangan kemudian dilakukan di sekitar pemukiman warga, tambak, dan tempat pembuangan sampah untuk mengidentifikasi jenis serta jumlah limbah yang tersedia. Hasil survei menunjukkan bahwa limbah cangkang kerang dan limbah organik melimpah namun belum dimanfaatkan secara optimal. Informasi tersebut menjadi dasar penyusunan formulasi pupuk

serta menentukan pendekatan pelatihan yang tepat bagi masyarakat.

Sosialisasi dan Pelatihan

Sosialisasi dilaksanakan di balai desa dan dihadiri oleh kelompok ibu PKK serta pelaku UMKM Desa Segorotambak. Materi yang disampaikan meliputi pengenalan pupuk organik, manfaat penggunaan larva BSF, serta pentingnya pemanfaatan limbah lokal seperti cangkang kerang, limbah organik, dan abu sekam padi. Contoh pupuk padat hasil pengolahan juga diperlihatkan untuk memberikan gambaran kepada peserta mengenai hasil akhir yang akan dibuat. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif agar lebih mudah dipahami dan menarik minat warga desa. Setelah sosialisasi dan pelatihan, beberapa warga desa antusias bertanya mengenai pembuatan pupuk tersebut, seperti kegunaan dari abu sekam padi, cara menghancurkan cangkang kerang, solusi jika alat terbatas, hingga kandungan nutrisi dalam cangkang kerang.

Setelah sesi sosialisasi, pelatihan langsung dilakukan melalui demonstrasi tahapan pembuatan pupuk dari awal hingga proses fermentasi. Warga desa diberi kesempatan untuk mencoba mencampur bahan dan memahami fungsi dari setiap komponen pupuk. Narasumber menjelaskan fungsi dari setiap komponen yang ditambahkan ke dalam proses pembuatan pupuk padat organik. Limbah cangkang kerang mengandung unsur kalsium (Ca) yang tinggi, berfungsi menetralkan keasaman tanah dan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Abu sekam padi yang ditambahkan pada proses pupuk padat organik menambah unsur silika yang efektif dalam memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan ketahanannya terhadap kerusakan mekanis. Selain itu, frass BSF juga ikut menambahkan unsur hara makro lainnya seperti kalium (K) dan fosfor (P) yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan sistem perakaran dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap kondisi lingkungan.

Tahapan proses yang sederhana membuat peserta mudah mengikuti dan memahami proses pembuatan pupuk padat organik dari limbah cangkang kerang. Peserta juga dapat menggunakan peralatan yang tersedia di rumah untuk membuat pupuk padat organik. Pelatihan ini bertujuan agar masyarakat mampu mempraktikkan sendiri di rumah dengan memanfaatkan limbah yang tersedia. Antusiasme warga terlihat

dari keseriusan mereka dalam memperhatikan langkah-langkah yang dilakukan. Pelatihan ini menjadi langkah awal dalam menumbuhkan keterampilan serta kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah ramah lingkungan. Dokumentasi kegiatan ditunjukkan pada Gambar 1.

Pendampingan Pembuatan Pupuk Padat

Pembuatan pupuk organik padat berbasis limbah cangkang kerang, abu sekam padi, dan limbah organik yang didekomposisi menggunakan larva Black Soldier Fly (BSF) dilaksanakan melalui serangkaian tahapan terstruktur sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Proses diawali dengan pembersihan cangkang kerang menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran dan sisa material yang menempel pada permukaannya. Cangkang yang telah bersih kemudian dijemur di bawah sinar matahari hingga kadar airnya menurun secara optimal. Setelah proses pengeringan, cangkang kerang dihancurkan secara bertahap, dimulai dengan penumbukan menggunakan palu hingga berukuran lebih kecil, kemudian digiling menggunakan grinder berbahan stainless steel untuk menghasilkan serbuk yang lebih halus. Serbuk cangkang kerang selanjutnya dicampurkan secara merata dengan limbah organik

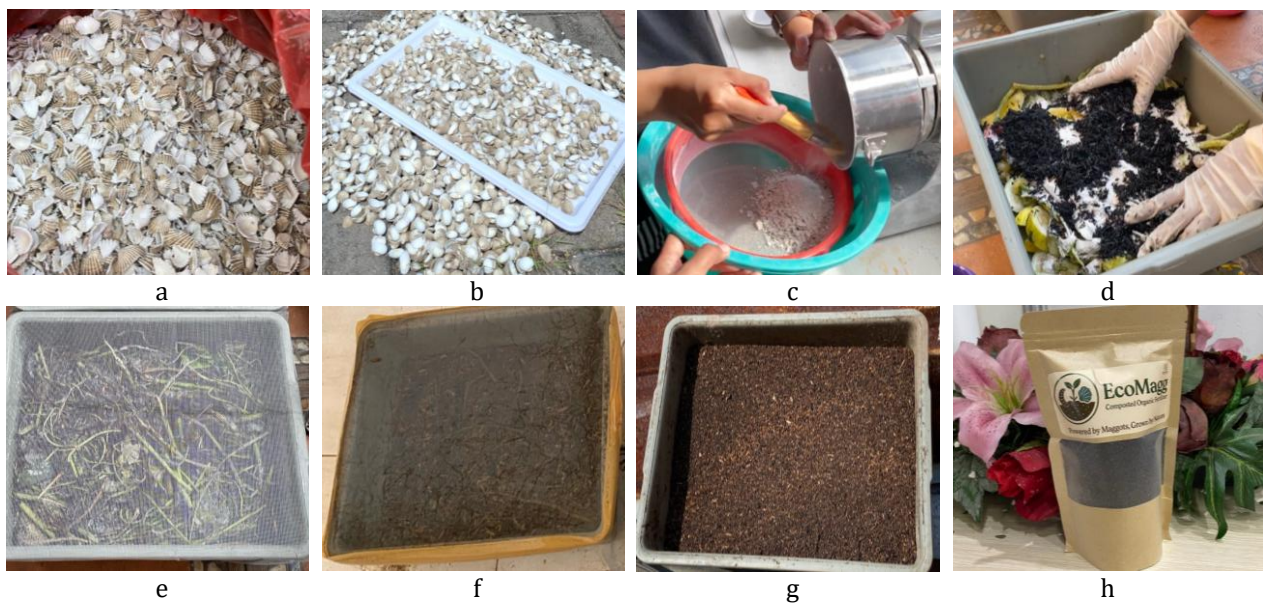


a



b

Gambar 1 a) Pemaparan materi dan b) Tanya-jawab produk.



Gambar 2 a) Limbah cangkang kerang, b) Pengeringan cangkang kerang yang sudah bersih dibawah sinar matahari, c) Penghalusan, d) Pencampuran serbuk cangkang kerang, limbah organik, abu sekam padi, dan larva BSF, e) Penutupan dengan jaring-jaring, f) Fermentasi lanjutan, g) Pengeringan di bawah sinar matahari, dan h) Pengemasan produk.

dan abu sekam padi di dalam wadah pengomposan.

Setelah seluruh bahan tercampur homogen, larva BSF ditambahkan ke dalam campuran tersebut. Wadah kemudian ditutup menggunakan jaring untuk melindungi media dari kontaminasi organisme lain sekaligus menjaga sirkulasi udara yang diperlukan selama proses dekomposisi. Tahap penguraian berlangsung selama tujuh hari, di mana larva BSF berfungsi mempercepat pemecahan bahan organik menjadi material yang lebih sederhana dan kaya nutrisi. Setelah proses dekomposisi selesai, larva BSF dipisahkan dari hasil penguraian. Material yang diperoleh kemudian disemprot dengan larutan Effective Microorganisms 4 (EM4) yang telah diaktivasi menggunakan campuran gula merah dan air. Penambahan EM4 bertujuan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi lanjutan. Pada tahap akhir, pupuk hasil fermentasi dikeringkan kembali dengan memanfaatkan sinar matahari hingga mencapai kadar air yang sesuai untuk penyimpanan dan penggunaan. Setelah kering, pupuk dikemas dengan baik sehingga siap diaplikasikan sebagai pupuk organik padat pada berbagai jenis tanaman.

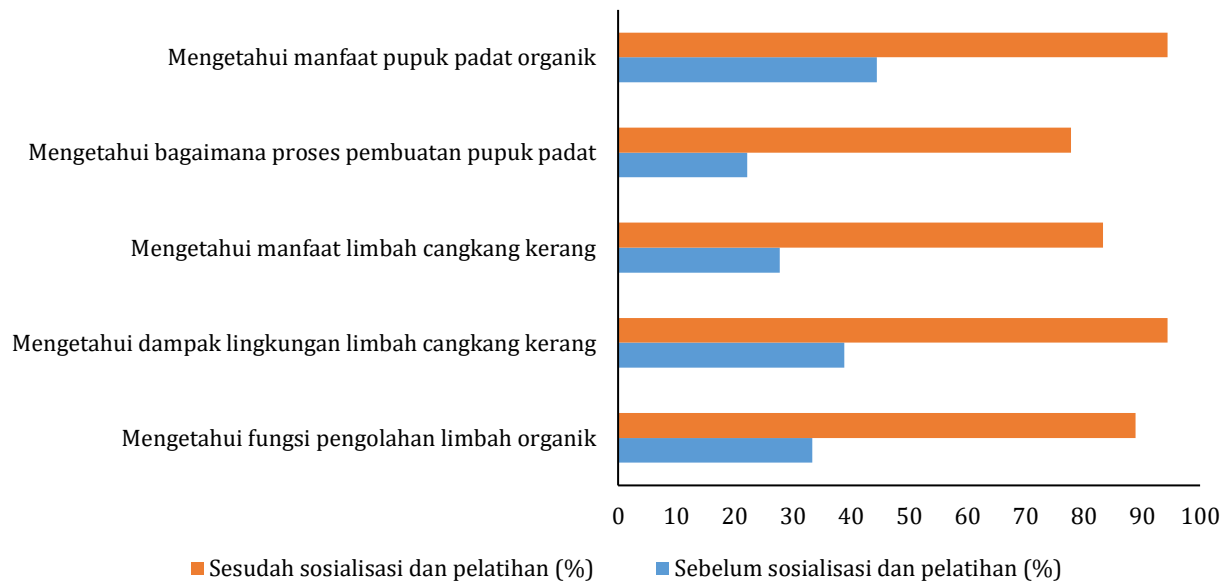
Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi dari kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang diikuti oleh 18 responden, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman warga desa setelah sosialisasi dan

pelatihan (Gambar 3). Sebelum pemaparan, hanya 33% responden yang mengetahui apa itu BSF dan fungsinya, namun setelah pemaparan meningkat menjadi 89%. Pengetahuan tentang dampak limbah cangkang yang tidak dimanfaatkan juga meningkat dari 39% menjadi 94%. Pada pertanyaan tentang manfaat cangkang kerang sebagai pupuk, pemahaman meningkat dari 28% menjadi 83%. Hasil ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan mampu memperluas wawasan warga desa terkait potensi limbah dan cara pengolahannya.

Pemahaman terhadap proses pembuatan pupuk menggunakan larva BSF juga mengalami peningkatan yang signifikan, dari hanya 22% menjadi 78% responden yang menjawab dengan benar. Selain itu, pemahaman tentang manfaat pupuk padat bagi tanaman meningkat dari 44% menjadi 94% setelah pelatihan. Jumlah warga desa yang sebelumnya tidak tahu menjadi nol pada hampir semua pertanyaan pasca pelatihan, menunjukkan efektivitas metode penyampaian materi. Meningkatnya jumlah responden yang mengetahui topik secara mendalam menandakan keberhasilan program edukatif ini. Evaluasi ini membuktikan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung dapat meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat secara optimal.

Pelaksanaan program pengabdian yang meliputi kegiatan sosialisasi dan pelatihan di Desa Segorotambak menghadapi beberapa kendala, seperti minimnya peralatan dan tempat untuk melakukan penjemuran cangkang kerang

Gambar 3 Hasil *pre-test* dan *post-test*.

dan pupuk padat menjadi kering sebelum dikemas. Selain itu langit yang mendung dan kemungkinan adanya hujan menjadi penghambat proses pengeringan. Namun, dibalik adanya kendala yang terjadi, program ini membawa dampak positif untuk lingkungan dan masyarakat Desa Segorotambak seperti berkurangnya timbunan limbah cangkang kerang dan sampah organik masyarakat, serta menambah pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Segorotambak.

Program pengabdian di Desa Segorotambak menjadi langkah awal untuk meningkatkan pembangunan berkelanjutan di kawasan pesisir. Perlu dilakukan pelatihan lebih lanjut mengenai cara pengaplikasian pupuk padat organik di daerah pertanian masyarakat, pelatihan pemasaran dan pemasaran secara online, serta analisis ekonomi untuk meningkatkan penghasilan masyarakat, sehingga masyarakat mampu memproduksi pupuk organik padat dari limbah secara masif dan mandiri. Monitoring yang baik dan pemberian umpan balik kepada pelaksana dan perangkat desa juga dapat meningkatkan akuntabilitas dan menjamin keberlanjutan program (Retnani *et al.* 2026).

SIMPULAN

Pelaksanaan program pengembangan pupuk organik padat berbahan dasar limbah cangkang kerang, abu sekam padi, dan residu hasil dekomposisi larva Black Soldier Fly (BSF) di Desa Segorotambak menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap aspek lingkungan,

sosial, dan ekonomi masyarakat. Berdasarkan hasil evaluasi, tingkat pemahaman masyarakat mengalami peningkatan yang sangat tinggi, yaitu dari 28% sebelum kegiatan menjadi 94% setelah program dilaksanakan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa masyarakat telah memperoleh pengetahuan yang memadai mengenai pemanfaatan limbah cangkang kerang serta teknik produksi pupuk organik padat berbasis limbah. Program ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu mengubah limbah organik yang sebelumnya belum dimanfaatkan menjadi produk pupuk yang memiliki nilai tambah serta mendorong peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Selain berkontribusi pada pengurangan akumulasi limbah, kegiatan ini juga membuka peluang pemanfaatan sumber daya lokal untuk mendukung produktivitas pertanian dan pengembangan ekonomi masyarakat. Upaya peningkatan dan keberlanjutan dilakukan dengan pelatihan lebih lanjut mengenai analisis ekonomi dan pemasaran, monitoring dan pemberian umpan balik juga dapat meningkatkan kualitas dan produksi dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur atas dukungan fasilitas dan pendampingan selama kegiatan ini berlangsung.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pemerintah Desa Segorotambak, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo atas kerja sama dan partisipasinya. Kegiatan ini terlaksana atas dukungan dana Program Bina Desa Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Tahun 2025. Penghargaan diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik dalam proses persiapan, pelaksanaan, hingga evaluasi program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda MB, Rasyida A, Pintowantoro S, Setiyorini Y, Pradesar Y, Pramadewardaru RK. 2025. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang untuk Produksi Pupuk Organik Cair: Studi Kasus Desa Mojoasem, Sidayu, Gresik. *Sewagati*. 9(1): 2980–2988. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i2.2508>
- Elfarisna, Budiawan M, Fitriah N, Rahmayuni E, Herman W, Kurniati. 2024. Efek Aplikasi Cangkang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Pertanian CEMARA (Cendekiawan Madura)*. 21, 14–25. <https://doi.org/10.24929/fp.v21i2.3869>
- Gulo A, Lawolo AJ, Zebua O, Desepe, Laoli, A., Lase NK. 2024. Inovasi Pupuk Organik untuk Pertanian Ramah Lingkungan. *Penarik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 1(2): 68–73. <https://doi.org/10.70134/penarik.v1i1.190>
- Hasrizart I, Nuraida, Iswahyuni. 2022. Respon Pemberian Mulsa Ampas Tebu Dan Pupuk Organik Cair Cangkang Kerang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Chineensis* L.). *Jurnal Agrofolum*. 2(2): 108–119. <https://doi.org/10.35329/ja.v2i1.3567>
- Kusumawati PE, Dewi YS, Sunaryanto R. 2020. Pemanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat dan Pupuk Kompos Cair. *Jurnal TechLINK*. 4(1): 1–12. <https://doi.org/10.59134/jtnk.v4i1.60>
- Mayangsari A, Rahman MS, Firdaus GRS. 2026. Ferticow (Inovasi Pupuk Organik dari Limbah Padat Sapi) pada Tanaman Padi Kelompok Tani Makmur Jaya di Desa Duwet, Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo. *Mimbar Integritas: Jurnal Pengabdian*. 5(1): 409–419. <https://doi.org/10.36841/mimbarintegritas.v5i1.7369>
- Muhelni L, Betrisnawiji B, Junialdi R, Mukhtar D. 2024. Kualitas Pupuk Kompos Padat yang Dihasilkan dari Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (*Hermetie Illucencs* L) di Sahabat Bank Sampah Alam Kota Pariaman. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*. 9(1): 23–30. <https://doi.org/10.33084/mitl.v9i1.6345>
- Purwanti A, Kurniawati MW. 2026. Pemanfaatan Cangkang dan Frass Larva Black Soldier Fly Untuk Pembuatan Pupuk Padat Dan Cair Serta Aplikasinya Pada Tanaman Cabai. *Kurvatek*. 11(1): 111–118. <https://doi.org/10.33579/krvtk.v11i1.6529>
- Retnani Y, Sukria HA, Wijayanti I, Taryati, Barkah NN, Erlangga MD, Firadus M. 2026. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Pakan Alternatif dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Kopi untuk Ternak Kambing di Kelompok Ternak Raharja. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. 12(1): 92–101. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.12.1.92-101>
- Setiawan Y, Sarwono E, Taufan A, Asghaf F, 2024. Analisis Kualitas Kasgot dari Larva Black Soldier Fy (BSF) dengan Menggunakan Sampah Organik Sayur dan Buah di TPS 3R Pasar Segiri, Kota Samarinda. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 25(2): 190–195.
- Toka O, Bolly YY, Apelabi GO. 2026. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Padat di Kelompok Tani Wira Wanita Mandiri Desa Kolisia, Kecamatan Magepanda. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*. 6(1): 33–37.
- Widyananda IS, Budi EP, Sumada K, Muljani S. 2022. Kajian Produksi Pupuk Granul Kalsium-Magnesium-Fosfat Dari Cangkang Kerang Hijau Dan Asam Fosfat. *Journal of Chemical and Process Engineering ChemPro*. 391): 26–30. <https://doi.org/10.33005/chempro.v3i1.141>