



Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi Perah Terintegrasi untuk Produksi Biogas dan Pupuk Organik di Kelompok Tani Mulyo Langgeng Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang

Integrated Utilization of Dairy Cattle Waste for Biogas and Organic Fertilizer Production in the Mulyo Langgeng Farmers Group, Manggihan Village, Getasan District, Semarang Regency

Sutaryo¹, Bimo Suryo Wicaksono², Anugrah Robby Pratama^{3*}, Azzahra Gaida Nursifa⁴, Husain Abdunnaafi⁵, Mohammad Firhandika Firmansyah⁶

Article Info:

* corresponding author:

Anugrah Robby Pratama

email: anugrahrobby18@gmail.com

^{1,3,4,5}Departemen Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Indonesia 50275

^{2,6}Departemen Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Diponegoro, Indonesia 50275

Author ID:

¹<https://orcid.org/0000-0002-7260-2188>

²<https://orcid.org/0000-0003-4122-111X>

Submitted : Aug 11, 2026
Revised : Aug 13, 2026
Accepted : Aug 14, 2026

e-ISSN: 2723 – 6994

<https://doi.org/10.24198/fjcs.v7i2.72168>

© Published by Farmers: Journal of Community Services (2026)
 Universitas Padjadjaran

Abstract

Manggihan Village, Getasan District, Semarang Regency, has considerable potential for dairy farming and micro-enterprise development; however, livestock waste utilization and digital technology adoption remain suboptimal. This community service program aims to optimize cattle waste utilization through biogas technology and the conversion of biogas slurry into liquid organic fertilizer (LOF), while enhancing community understanding of micro-enterprise digitalization. The program was implemented through the Thematic Community Service Program (KKN Tematik IDBU 43) of Universitas Diponegoro from June 30 to August 11, 2026, through surveys, needs assessment, training preparation, socialization, training and demonstrations, mentoring, and monitoring and evaluation. Participants included the Mulyo Langgeng Farmer Group, youth organizations, village officials, and local MSME owners. The program resulted in the construction of one biogas digester and two LOF fermentation units with capacities of 220 and 60 L, producing a total of 280 L of LOF to support program sustainability. The biogas and LOF socialization session was attended by 26 of 39 invited participants (66.7%). Digitalization training introduced QRIS, WhatsApp Business, social media, and Google Maps to support business activities. The program enhanced participants' practical knowledge and skills in integrated livestock waste management and digital business technologies, demonstrating the potential of a circular economy approach that integrates livestock farming, agriculture, and community-based enterprise development sustainably.

Keywords: biogas, digitalization, community empowerment, liquid organic fertilizer

Abstrak

Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang, memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan peternakan sapi perah dan usaha mikro, tetapi pemanfaatan limbah ternak dan adopsi teknologi digital masih belum optimal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan limbah ternak melalui teknologi biogas dan pengolahan lumpur sisa biogas menjadi pupuk organik cair (POC), sekaligus meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai digitalisasi usaha mikro. Kegiatan dilaksanakan melalui Program Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKN Tematik IDBU 43) Universitas Diponegoro pada 30 Juni–11 Agustus 2026 melalui tahapan survei, identifikasi kebutuhan, persiapan pelatihan, sosialisasi, pelatihan dan demonstrasi, pendampingan, serta *monitoring* dan evaluasi. Peserta meliputi Kelompok Tani Mulyo Langgeng, organisasi kepemudaan tingkat dusun dan desa, perangkat desa, serta pelaku UMKM. Kegiatan menghasilkan pembangunan satu unit digester biogas dan dua unit fermentasi POC berkapasitas 220 dan 60 L, dengan total produksi POC sebanyak 280 L untuk mendukung keberlanjutan program di tingkat desa. Sosialisasi biogas dan POC diikuti oleh 26 dari 39 peserta yang diundang (66,7%). Pelatihan digitalisasi usaha mencakup pemanfaatan QRIS, WhatsApp Business, media sosial, dan Google Maps. Program meningkatkan pengetahuan dan keterampilan praktis masyarakat dalam pemanfaatan limbah ternak secara terpadu serta pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung kegiatan usaha, sekaligus menunjukkan potensi penerapan ekonomi sirkular yang mengintegrasikan peternakan, pertanian, dan pengembangan usaha berbasis masyarakat secara berkelanjutan.

Kata Kunci: biogas, digitalisasi, pemberdayaan masyarakat, pupuk organik cair



Pendahuluan

Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar pada sektor peternakan sapi dan pertanian hortikultura. Kondisi geografis yang berada di kawasan dataran tinggi dengan iklim yang sejuk mendukung pengembangan berbagai komoditas pertanian, sementara sebagian besar masyarakat menggantungkan mata pencaharian sebagai petani dan peternak. Kecamatan Getasan berada pada ketinggian sekitar 700 – 1.450 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu udara rata – rata harian berkisar 18 – 26°C (BPS, 2024). Selain didukung oleh sumber daya alam yang melimpah, masyarakat Desa Manggihan juga memiliki budaya gotong royong yang masih terjaga sehingga menjadi modal sosial yang penting dalam mendukung pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat.

Masyarakat Desa Manggihan sebagian besar memiliki mata pencaharian sebagai petani dan peternak sapi perah skala rumahan yang memiliki jumlah rata – rata 6 ekor setiap rumah. Sapi perah merupakan komoditas yang cocok dibudidayakan di daerah tersebut karena suhu dan lingkungan yang sesuai. Sapi perah merupakan ternak yang mampu berproduksi secara optimal pada lingkungan dengan suhu sekitar 13 – 25 °C dan kelembapan relatif 55 – 70% (Heraini *et al.*, 2019).

Salah satu alternatif pengolahan limbah yaitu pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi biogas sebagai sumber energi alternatif. Pemanfaatan biogas tidak hanya mampu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah peternakan, tetapi juga menjadi salah satu bentuk penerapan energi terbarukan yang mendukung pembangunan berkelanjutan (Latif, 2022). Meskipun demikian, hasil samping proses produksi biogas *slurry* juga masih menjadi kendala. Studi terdahulu menyebutkan bahwa *slurry* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair organik untuk lahan pertanian (Novita *et al.*, 2025). *Slurry* mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah (Haryanta dan Widya, 2024). Data desa menunjukkan bahwa potensi penampungan *slurry* yang dihasilkan setiap peternak sebanyak 1.800 liter, sehingga apabila dikelola secara optimal dapat menjadi sumber bahan baku POC yang bernilai ekonomis sekaligus mendukung sistem pertanian dan peternakan yang terintegrasi.

Pemanfaatan *slurry* sebagai pupuk organik cair mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta mengurangi ketergantungan petani terhadap penggunaan pupuk kimia sintetis (Widianingsih *et al.*, 2025). Selain memberikan manfaat bagi sektor pertanian, pengolahan limbah menjadi produk bernilai tambah juga mendukung konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) yang menekankan efisiensi pemanfaatan sumber daya dan pengurangan limbah (Pratono *et al.*, 2024).

Perkembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di Desa Manggihan masih menghadapi kendala dalam aspek pemasaran dan pemanfaatan teknologi digital (Apriyanti *et al.*, 2026). Berdasarkan hasil observasi lapangan, sebagian besar pelaku usaha masih mengandalkan pemasaran secara konvensional melalui penjualan langsung kepada konsumen di lokasi usaha maupun pemasaran produk ke pasar tradisional. Penggunaan media digital seperti WhatsApp Business, Instagram, Facebook, QRIS, dan Google Maps masih relatif rendah sehingga jangkauan pemasaran dan kemudahan transaksi belum berkembang secara optimal. Digitalisasi UMKM terbukti mampu meningkatkan daya saing, memperluas akses pasar, serta meningkatkan efisiensi kegiatan usaha (Siswohadi dan Rahma, 2026).

Berdasarkan kondisi tersebut, mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Diponegoro menetapkan tiga program prioritas, yaitu optimalisasi pemanfaatan limbah ternak melalui pengembangan biogas, pengolahan *slurry* menjadi pupuk organik cair (POC), dan digitalisasi usaha masyarakat. Ketiga program tersebut dirancang sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat yang mengintegrasikan aspek lingkungan, ekonomi, dan teknologi. Melalui pelaksanaan program ini diharapkan masyarakat mampu mengelola sumber daya lokal secara lebih optimal, meningkatkan produktivitas pertanian, memperluas pemasaran usaha, serta mewujudkan pembangunan desa yang mandiri dan berkelanjutan sesuai dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDG 2 (*Zero Hunger*), SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*), SDG 8 (*Decent Work and Economic Growth*), SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), dan SDG 15 (*Life on Land*).

Materi dan Metode Pelaksanaan

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui kegiatan KKN Tematik IDBU 43 Universitas Diponegoro, bertempat di Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang pada tanggal 30 Juni sampai dengan 14 Agustus 2026. Materi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini disesuaikan dengan program kerja yang dilaksanakan, yaitu optimalisasi pemanfaatan limbah peternakan, pengolahan *slurry* biogas menjadi pupuk organik cair (POC), dan digitalisasi usaha masyarakat. Materi penyuluhan mengenai pemanfaatan limbah peternakan meliputi konsep biogas, manfaat biogas sebagai energi terbarukan, pemeliharaan instalasi biogas, serta pemanfaatan hasil samping berupa *slurry*. Pada kegiatan pembuatan POC, materi yang diberikan meliputi kandungan unsur hara *slurry*, manfaat pupuk organik cair bagi tanaman, bahan dan alat yang digunakan, teknik pencampuran bahan, proses fermentasi, hingga cara aplikasi POC pada tanaman yang diikuti oleh perwakilan KT/KWT/KTT, Karang Taruna, dan perangkat desa dengan persentase kehadiran 66,7%. Materi digitalisasi UMKM meliputi pentingnya pemasaran digital, pemanfaatan media sosial sebagai sarana promosi, pembuatan akun WhatsApp Business, Instagram, Facebook, pendaftaran QRIS sebagai metode pembayaran digital, serta pencantuman lokasi usaha pada Google Maps. Seluruh materi disusun dalam bentuk presentasi, *leaflet*, dan demonstrasi praktik agar mudah dipahami oleh masyarakat.

Metode pelaksanaan meliputi survei, perumusan konsep pengabdian, sosialisasi dan FGD, pelatihan dan demonstrasi, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi. Kegiatan dilaksanakan melalui pemaparan materi, distribusi *leaflet*, diskusi interaktif, serta praktik langsung pengoperasian biogas, pembuatan POC dari *slurry*, dan digitalisasi usaha masyarakat. Tahapan pelaksanaan kegiatan

pengabdian disajikan dalam ilustrasi 1.

1. Survei

Survei dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai kondisi Desa Manggihan, potensi sumber daya, serta permasalahan yang dihadapi masyarakat. Kegiatan ini meliputi pengumpulan data primer melalui pengamatan lapangan dan wawancara dengan perangkat desa, pengelola biogas, pelaku UMKM, serta masyarakat setempat. Hasil survei menjadi dasar dalam menentukan prioritas program kerja yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

2. Perumusan Konsep Pelatihan

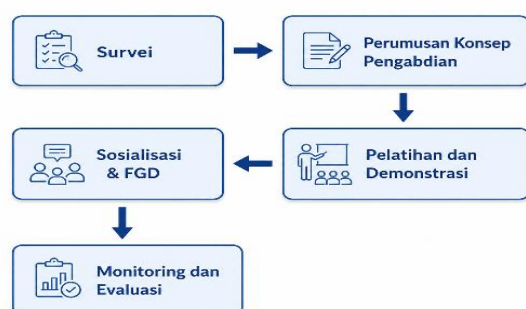
Berdasarkan hasil survei, dilakukan penyusunan konsep pelatihan yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat. Pada tahap ini disusun materi penyuluhan, modul pelatihan, media edukasi, serta metode demonstrasi mengenai pemanfaatan limbah ternak menjadi biogas, pengolahan *slurry* menjadi pupuk organik cair (POC), serta digitalisasi UMKM melalui pemanfaatan teknologi informasi. Konsep pelatihan dirancang secara aplikatif agar mudah dipahami dan diterapkan oleh peserta.

3. Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan kepada anggota Kelompok Tani Mulyo Langgeng, pelaku UMKM, dan masyarakat Desa Manggihan. Materi yang disampaikan meliputi pentingnya pengelolaan limbah ternak secara terpadu, manfaat biogas sebagai energi alternatif, potensi *slurry* sebagai pupuk organik cair, serta pentingnya digitalisasi usaha dalam meningkatkan daya saing produk lokal. Kegiatan dilaksanakan melalui presentasi, diskusi, dan sesi tanya jawab.

4. Pelatihan dan Demonstrasi

Pelatihan dilaksanakan melalui demonstrasi dan praktik langsung. Pada bidang peternakan, peserta diberikan pelatihan mengenai pengelolaan instalasi biogas serta pembuatan pupuk organik cair menggunakan *slurry* hasil samping biogas. Peserta mempraktikkan proses pencampuran bahan, penambahan bioaktivator, fermentasi, hingga penyaringan dan penyimpanan POC. Pada bidang pemberdayaan ekonomi, pelaku UMKM didampingi dalam pembuatan akun WhatsApp Business, Instagram, Facebook, pendaftaran QRIS, serta pencantuman lokasi usaha pada Google Maps sebagai upaya meningkatkan pemasaran digital.



5. Pendampingan

Pendampingan dilakukan secara langsung selama pelaksanaan program untuk memastikan masyarakat mampu menerapkan teknologi dan pengetahuan yang telah diberikan. Pendampingan meliputi pemanfaatan dan pemeliharaan instalasi biogas, pembuatan dan penggunaan pupuk organik cair pada lahan pertanian, serta pendampingan penggunaan media digital sebagai sarana promosi dan transaksi bagi pelaku UMKM. Selama kegiatan berlangsung, tim KKN juga memberikan konsultasi dan membantu menyelesaikan kendala yang dihadapi masyarakat.

6. Monitoring dan Evaluasi

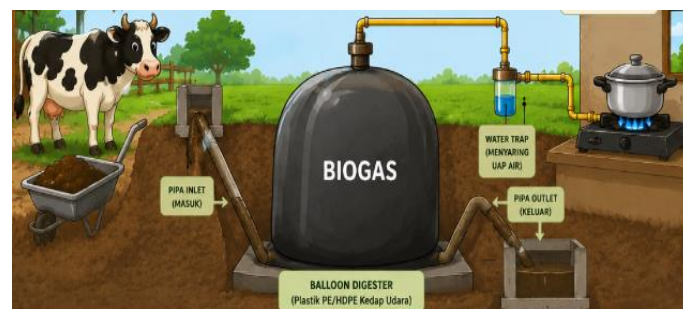
Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas pelaksanaan program dan tingkat ketercapaian tujuan kegiatan. Monitoring dilakukan melalui observasi terhadap partisipasi masyarakat dan penerapan hasil pelatihan, sedangkan evaluasi dilakukan melalui diskusi, wawancara, dan umpan balik dari peserta mengenai manfaat, kendala, serta peluang keberlanjutan program. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi untuk pengembangan program pemberdayaan masyarakat di Desa Manggihan.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Biogas dari Limbah Kotoran Sapi

Program optimalisasi pemanfaatan limbah ternak sapi melalui biogas telah dilaksanakan sebagai salah satu upaya meningkatkan pemanfaatan limbah peternakan menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan (Amheka, 2018). Kegiatan diawali dengan koordinasi bersama pemerintah desa, pengelola instalasi biogas, dan Kelompok Tani Mulyo Langgeng untuk menentukan waktu, lokasi, serta sasaran kegiatan. Berdasarkan hasil observasi lapangan, 70% masyarakat Desa Manggihan merupakan peternak skala rumahan dan 12% dari total KK di Desa Manggihan telah memiliki instalasi biogas yang dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk kebutuhan rumah tangga (Sundari *et al.*, 2023). Namun demikian, pemanfaatan teknologi biogas masih perlu dioptimalkan melalui peningkatan pemahaman masyarakat mengenai prinsip kerja instalasi, pengoperasian, serta pemanfaatan hasil sampingnya (Saputra *et al.*, 2025). Pelaksanaan program menghasilkan satu unit

digester biogas yang dibangun sebagai sarana pemanfaatan limbah kotoran sapi di Desa Manggihan. Pembangunan instalasi dilakukan terlebih dahulu sebelum pelaksanaan demonstrasi dan sosialisasi, sehingga masyarakat telah memiliki contoh sarana pengolahan limbah ternak yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan pemanfaatan energi alternatif (Susanawati *et al.*, 2018). Sistem Kerja Digester Biogas disajikan dalam ilustrasi 2.



Ilustrasi 2. Sistem Kerja Digester Biogas

Setelah instalasi selesai, Tim KKN melaksanakan demonstrasi mengenai cara pengoperasian instalasi biogas. Demonstrasi meliputi proses pengisian kotoran sapi ke dalam digester, prosedur pemeliharaan instalasi, pemeriksaan saluran gas, serta langkah-langkah keselamatan selama penggunaan biogas (Prasetya *et al.*, 2018). Peserta diberikan kesempatan untuk mengamati secara langsung proses kerja instalasi serta berdiskusi mengenai berbagai kendala yang sering ditemui dalam pemanfaatan biogas di tingkat rumah tangga. Kegiatan demonstrasi ini bertujuan agar masyarakat tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengoperasikan dan memelihara instalasi biogas dengan benar. Peresmian Digester Biogas disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Peresmian Digester Biogas

Kegiatan dilanjutkan dengan penyuluhan mengenai teknologi biogas yang diikuti oleh anggota Kelompok Tani Mulyo Langgeng dan masyarakat Desa Manggihan. Materi yang disampaikan meliputi

konsep dasar biogas, proses fermentasi anaerob yang menghasilkan gas metana, manfaat biogas sebagai energi alternatif, serta pentingnya pengelolaan limbah ternak secara berkelanjutan (Marzuandi dan Burhan, 2025). Selain itu, peserta juga memperoleh penjelasan mengenai komponen utama instalasi biogas, seperti digester, saluran pemasukan bahan baku (*inlet*), saluran pengeluaran residu (*outlet*), serta jaringan penyalur gas menuju titik pemanfaatan. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui presentasi dan diskusi sehingga peserta dapat memahami setiap tahapan proses pembentukan biogas. Sosialisasi mengenai biogas dilaksanakan secara gabungan dengan materi pembuatan pupuk organik cair (POC). Acara tersebut diikuti oleh perwakilan kelompok KT/KWT/KTT, Karang Taruna, dan perangkat desa. Dari 39 peserta yang diundang, sebanyak 26 peserta hadir, yang terdiri atas 19 anggota KT/KWT/KTT, 6 anggota Karang Taruna, dan 1 perangkat desa. Dengan demikian, tingkat kehadiran peserta dalam kegiatan mencapai 66,7%. Kegiatan demonstrasi diawali dengan penyampaian materi dan diskusi mengenai prinsip kerja biogas, pemanfaatan limbah kotoran sapi, serta pemanfaatan hasil samping proses biogas. Sosialisasi dan diskusi Biogas dan Pupuk Organik Cair disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Sosialisasi dan diskusi Biogas dan Pupuk Organik Cair

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dengan aktif mengikuti sesi diskusi dan mengajukan pertanyaan mengenai efisiensi produksi gas, pemeliharaan instalasi, serta cara mengatasi kendala yang muncul selama proses fermentasi. Melalui kegiatan ini, masyarakat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai manfaat teknologi biogas sebagai sumber energi terbarukan sekaligus sebagai solusi pengelolaan limbah peternakan yang lebih ramah lingkungan.

Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Slurry Residu Biogas

Kegiatan awal dilakukan pembuatan alat fermentasi sederhana yang akan digunakan sebagai wadah selama proses fermentasi berlangsung. Alat yang digunakan terdiri atas galon atau drum plastik sebagai wadah utama, aerator, selang akuarium, dan botol plastik sebagai perangkap udara (*air trap*). Perakitan alat dilakukan secara sederhana agar mudah diaplikasikan dan direplikasi oleh masyarakat menggunakan bahan yang mudah diperoleh di pasaran. Sistem Kerja Pembuatan Pupuk Organik Cair disajikan pada ilustrasi 3.



Ilustrasi 3. Sistem Kerja Pembuatan Pupuk Organik Cair

Tahap pertama diawali dengan menyiapkan galon atau drum plastik yang telah dibersihkan sebagai wadah fermentasi. Tutup galon kemudian dilubangi sesuai diameter selang agar selang dapat terpasang dengan rapat dan tidak menimbulkan kebocoran udara selama proses fermentasi. Selanjutnya, selang akuarium dipasang pada lubang tutup galon dan dihubungkan dengan botol plastik yang telah diisi sebagian air sehingga berfungsi sebagai air trap atau katup pengaman. Sistem ini memungkinkan gas hasil fermentasi keluar dari wadah tanpa menyebabkan udara dari luar masuk ke dalam galon. Kondisi fermentasi yang tetap tertutup penting untuk menjaga aktivitas mikroorganisme selama proses berlangsung (Tasripin *et al.*, 2022). Aerator dipasang untuk membantu sirkulasi udara apabila digunakan pada sistem fermentasi yang memerlukan suplai oksigen sesuai formulasi yang diterapkan (Alfitra *et al.*, 2025). Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan pemeriksaan terhadap sambungan selang dan tutup galon untuk memastikan tidak terjadi kebocoran sebelum bahan fermentasi dimasukkan. Setelah alat selesai dirakit, galon diisi dengan slurry sapi, EM4, molases, dan bahan pendukung lainnya sesuai formulasi yang telah ditentukan. Wadah kemudian ditutup rapat dan proses fermentasi dilakukan hingga pupuk organik cair menunjukkan ciri-ciri berhasil, yaitu berwarna cokelat tua kehitaman, beraroma khas fermentasi, dan tidak mengeluarkan bau busuk. Indikator tersebut digunakan sebagai acuan bahwa proses fermentasi

berlangsung dengan baik dan POC siap diaplikasikan pada tanaman (Aulia *et al.*, 2024).

Kegiatan selanjutnya adalah praktik langsung pembuatan pupuk organik cair (POC) bersama masyarakat yang didampingi oleh Tim KKN Universitas Diponegoro. Kegiatan ini dilaksanakan melalui kolaborasi dengan Karang Taruna Dusun Manggihan dan Karang Taruna Desa Manggihan sebagai upaya memperluas partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan limbah ternak sapi. Pelaksanaan praktik dibagi menjadi dua sesi, yaitu pada hari Minggu yang melibatkan Karang Taruna Dusun Manggihan dan pada hari Senin bersama Karang Taruna Desa Manggihan. Pembagian jadwal tersebut dilakukan agar proses pendampingan dapat berlangsung lebih efektif serta memberikan kesempatan kepada seluruh peserta untuk mengikuti praktik secara optimal.

Pada masing-masing sesi, peserta mempraktikkan secara langsung tahapan pembuatan pupuk organik cair, mulai dari perakitan alat fermentasi, pencampuran slurry dengan EM4 dan molase, hingga persiapan proses fermentasi. Selama kegiatan berlangsung, Tim KKN memberikan pendampingan pada setiap tahapan serta menjelaskan fungsi bahan, teknik pencampuran, dan indikator keberhasilan fermentasi. Keterlibatan Karang Taruna tidak hanya membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan, tetapi juga diharapkan menjadi agen penggerak yang dapat menyebarluaskan pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah ternak kepada masyarakat lainnya sehingga penerapan teknologi ini dapat berlanjut setelah program KKN berakhir.

Kegiatan praktik menghasilkan 280 liter pupuk organik cair (POC) yang terdiri atas 220 liter diserahkan kepada Pemerintah Desa Manggihan sebagai inventaris desa dan 60 liter kepada Karang Taruna MC Pro Desa Manggihan sebagai sarana pembelajaran sekaligus mendukung keberlanjutan program pemanfaatan limbah ternak. Selain produk POC, alat fermentasi sederhana yang digunakan selama pelatihan juga diinventarisasikan kepada Pemerintah Desa Manggihan agar dapat dimanfaatkan kembali untuk kegiatan pelatihan maupun produksi POC secara mandiri oleh masyarakat. Jumlah produksi POC tersebut menunjukkan bahwa slurry hasil samping biogas memiliki potensi untuk diolah menjadi produk yang bernilai tambah dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada berbagai komoditas

hortikultura, seperti cabai, tomat, kubis, dan jahe yang banyak dibudidayakan di Desa Manggihan. Dengan asumsi dosis aplikasi POC berkisar 300–500 L ha⁻¹, maka hasil produksi sebanyak 280 liter mampu memenuhi kebutuhan pemupukan pada lahan hortikultura seluas sekitar 0,56 – 0,93 ha. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan slurry sebagai bahan baku POC tidak hanya mendukung pengelolaan limbah peternakan secara berkelanjutan, tetapi juga berpotensi mengurangi penggunaan pupuk kimia, meningkatkan efisiensi biaya produksi pertanian, serta mendorong penerapan sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan (Mutaqin *et al.*, 2018). Serah terima Alat Produksi Pupuk Cair Organik kepada Warga Desa Manggihan disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Serah terima Alat Produksi Pupuk Cair Organik kepada Warga Desa Manggihan

Pembuatan dan penyerahan perangkat dilakukan sebelum pelaksanaan sosialisasi, sehingga kegiatan sosialisasi, sehingga kegiatan sosialisasi dapat dilanjutkan dengan penjelasan mengenai prinsip kerja perangkat, bahan yang digunakan, serta tahapan pembuatan POC. Sosialisasi pembuatan POC dilaksanakan secara gabungan dengan sosialisasi biogas. Materi yang diberikan meliputi pemanfaatan slurry hasil samping biogas, prinsip fermentasi anaerob, fungsi aerator, serta tahapan pembuatan dan pengelolaan POC. Melalui kegiatan tersebut, masyarakat diperkenalkan pada konsep pemanfaatan limbah secara terpadu, yaitu kotoran sapi dimanfaatkan sebagai bahan baku biogas, sedangkan slurry hasil sampingnya dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku pupuk organik cair. Pembuatan pupuk organik cair (POC) dilakukan melalui proses fermentasi anaerob menggunakan slurry hasil samping biogas sebagai bahan utama. Slurry dicampurkan dengan bahan pendukung berupa EM4 dan molase sesuai formulasi yang telah ditentukan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang ditutup rapat. Wadah dilengkapi dengan selang yang terhubung dengan *air trap* untuk memungkinkan gas hasil fermentasi keluar sekaligus membatasi masuknya udara dari luar. Sistem tersebut digunakan untuk menjaga

kondisi fermentasi tetap minim oksigen selama proses berlangsung. Fermentasi dilakukan hingga POC menunjukkan karakteristik yang sesuai, seperti warna coklat tua dan aroma khas fermentasi tanpa bau busuk.

Tabel 1. Capaian Program Biogas dan POC di Desa Manggihan

Program	Kegiatan	Luaran	Penerima
Pembuat an Digester Biogas	Pembangun an instalasi biogas	1 unit digester biogas	Kelompok Tani Mulyo Langgeng
Pembuat an alat Produksi POC	Pembuatan perangkat POC	1 perangkat berkapasit as 220 liter	Karang Taruna Desa Manggihan
Pembuat an alat Produksi POC	Pembuatan perangkat POC	1 perangkat berkapasit as 60 liter	Karang Taruna MC Pro Dusun Manggihan
Kegiatan Sosialisasi	Penyuluhan dan diskusi	26 peserta dari 39 peserta yang diundang (66,7%)	KT/KWT/KT T, Karang Taruna, dan Perangkat Desa

Digitalisasi Usaha Mikro sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing UMKM di Desa Manggihan

Tim KKN Universitas Diponegoro melaksanakan kegiatan penyuluhan mengenai digitalisasi usaha yang ditujukan kepada masyarakat, khususnya pelaku UMKM dan anggota Karang Taruna Desa Manggihan. Kegiatan ini dilaksanakan di balai desa dengan metode penyampaian materi, diskusi interaktif, dan sesi tanya jawab. Sasaran kegiatan tidak hanya pelaku usaha yang telah menjalankan usahanya, tetapi juga anggota Karang Taruna sebagai generasi muda yang diharapkan mampu menjadi pendamping dan penggerak transformasi digital bagi UMKM di lingkungan desa.

Materi yang disampaikan meliputi pentingnya pemanfaatan teknologi digital dalam pengembangan usaha, mulai dari penggunaan WhatsApp Business sebagai media komunikasi dengan pelanggan, pemanfaatan Instagram dan Facebook sebagai sarana promosi produk, penggunaan QRIS untuk mempermudah transaksi pembayaran secara non-

tunai, serta pencantuman lokasi usaha pada Google Maps guna meningkatkan aksesibilitas dan memudahkan konsumen menemukan lokasi usaha (Pulungan *et al.*, 2022). Selain menjelaskan fungsi setiap platform, tim KKN juga memberikan contoh penerapan digitalisasi pada usaha mikro sehingga peserta memperoleh gambaran mengenai manfaat yang dapat diperoleh apabila teknologi tersebut diterapkan secara optimal.

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi yang ditunjukkan melalui diskusi aktif dan penyampaian berbagai pertanyaan mengenai proses pembuatan akun bisnis, mekanisme pendaftaran QRIS, serta strategi promosi melalui media sosial. Penyuluhan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta mengenai pentingnya digitalisasi usaha sebagai salah satu strategi untuk memperluas jangkauan pemasaran, meningkatkan kualitas pelayanan kepada konsumen, serta memperkuat daya saing UMKM di era digital.



Gambar 4. Kegiatan Penyuluhan Digitalisasi

Simpulan

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan melalui kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang telah berhasil mengimplementasikan konsep pemanfaatan limbah ternak sapi secara terintegrasi melalui tiga program utama, yaitu optimalisasi pemanfaatan biogas, pengolahan slurry menjadi pupuk organik cair (POC), dan digitalisasi usaha mikro masyarakat. Pelaksanaan program diawali dengan kegiatan survei, penyuluhan, pelatihan, demonstrasi, hingga pendampingan kepada masyarakat sehingga mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengelola limbah peternakan menjadi produk yang bernilai tambah. Program pengolahan slurry menghasilkan 280 liter pupuk organik cair yang selanjutnya diserahkan kepada Pemerintah Desa Manggihan dan Karang Taruna sebagai bentuk dukungan terhadap keberlanjutan program. Di sisi lain, kegiatan digitalisasi usaha melalui

pendampingan penggunaan QRIS, WhatsApp Business, media sosial, dan Google Maps memberikan pemahaman kepada pelaku UMKM mengenai pentingnya pemanfaatan teknologi digital dalam memperluas jangkauan pemasaran dan meningkatkan daya saing usaha. Secara keseluruhan, program yang dilaksanakan mampu mendukung pengelolaan limbah peternakan yang lebih ramah lingkungan, meningkatkan nilai tambah sumber daya lokal, serta mendorong pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan melalui sinergi antara sektor peternakan, pertanian, dan pengembangan usaha.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Diponegoro (307-43/UN7.D2/PM/V/2026). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dosen Pembimbing Lapangan KKN Universitas Diponegoro, Pemerintah Desa Manggihan, Kelompok Tani Mulyo Langgeng, Karang Taruna Dusun dan Desa Manggihan, para pelaku UMKM, serta seluruh masyarakat Desa Manggihan atas kerja sama, partisipasi, dan dukungan yang diberikan sehingga seluruh rangkaian program pengabdian dapat terlaksana dengan baik. Semoga hasil kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi masyarakat serta menjadi salah satu kontribusi nyata dalam mendukung pembangunan desa yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Alfitra, M. H., Wanjri, A., Youfa, R., dan Jayanti, R. T. 2025. A Rancang Bangun Prototype Fermentor dengan Dua Aerator untuk Mengembangbiakkan Ragi *Saccharomyces Cerevisiae*: A Prototype Fermentor Design with Two Aerators to Cultivate *Saccharomyces Cerevisiae* Yeast Using Molasses as Raw Material. *Journal of Research and Education Chemistry*, 7(2), 508-517. [https://doi.org/10.25299/jrec.2025.vol7\(2\).25867](https://doi.org/10.25299/jrec.2025.vol7(2).25867).
- Amheka, A. 2018. Peranan Energi Alternatif Ramah Lingkungan Dengan Biogas Limbah Peternakan Sapi Di Wilayah Kupang NTT. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 1 – 11.
- Apriyanti, H. W., J. Budiman, W. Setiawan, dan E. S. Hastuti. 2026. Peningkatan literasi keuangan digital UMKM di Desa Manggihan, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 9(1), 241 – 248.
- Aulia, R. V., Pratiwi, S. A., Putra, C. A., Al Rasyid, H. F., dan Barrulanda, R. J. 2024. Pemanfaatan limbah organik pertanian menjadi pupuk organik cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(3), 383 – 390. <https://doi.org/10.54082/jpmii.472>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang. 2024. *Kecamatan Getasan Dalam Angka 2024*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang.
- Haryanta, D., dan S. A. Widya. 2024. *Liquid Organic Fertilizer (LOF) as a Waste Processing Strategy to Support Increasing Crop Production: a Review: Pupuk organik cair (POC) sebagai strategi pengolahan limbah dalam mendukung peningkatan produksi tanaman: sebuah ulasan*. *Journal of Applied Plant Technology*, 3(2), 106 – 119. DOI: <https://doi.org/10.30742/65vpgp22>
- Heraini, D., B. P. Purwanto, dan S. Suryahadi. 2019. Perbandingan suhu lingkungan dan pengaruh pakan terhadap produktivitas sapi perah di daerah dengan ketinggian berbeda. *Jurnal ilmiah peternakan terpadu*, 7(2), 234- 240.
- Latif, A. 2022. Potensi pengelolaan limbah ternak sapi berbasis *circular economy* di Kabupaten Bandung untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Syntax Fusion*, 2(11), 808 – 817. <https://doi.org/10.54543/fusion.v2i11.223>.
- Marzuandi, L., & Burhan, L. I. 2025. Pemanfaatan Biogas dari Limbah Pertanian sebagai Sumber Energi Alternatif di Desa Lendang Nangka. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Teknologi Tepat Guna*, 1(02), 1 – 12.
- Mutaqin, B. K., U. H. Tanuwiria, dan E. Hernawan. 2018. *Invitro Study on the Fluid from Banana Stem Bioprocess as Direct Fed Microbial*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 119(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/119/1/012009>.
- Novita, E., K. F. Rizki, dan H. A. Pradana. 2025. Pemanfaatan slurry biogas dari penanganan air limbah agroindustri kopi sebagai pupuk cair. *Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 19(2), 145 – 152. <https://doi.org/10.24198/jt.vol19n2.10>.
- Pulungan, Z. M. 2022. Analisis kebutuhan pengembangan kompetensi di BPSDM Kementerian ESDM. *J. Aparatur*, 6(1), 43 – 53. DOI : <http://doi.org/10.52596/ja.v6i1.146>.
- Prasetya, A. A., Sutaryo, S., dan Purnomoadi, A. 2018. Pengaruh Penambahan Limbah Ampas Tahu Pada Feses Sapi Terhadap Produksi Metan, Kecernaan Bahan Organik Dan Ph The Effect Of Co-Digestion Of Dairy Cow Feces With Tofu Cake On

Methan Production, Volatile Solid Reduction And Ph Value. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 15(27), 62 – 67.

- Pratono, A. H., E. Purwanto, B. Erdin, Z. N. Amanda, dan R. Soleka. 2024. Ekonomi Sirkular: Model Pemberdayaan Desa Ketapanrame, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur: Circular Economy: Village Empowerment Model in Ketapanrame, Trawas, Mojokerto, East Java Province. *Komatika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 38 – 45. <https://doi.org/10.34148/komatika/v4i1.794>.
- Saputra, A., S. Syahril, dan S. Fadhlain. 2025. Edukasi dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam pemanfaatan biogas untuk kemandirian energi energi di Desa Teupin Panah.. *Jurnal Pengabdian Agro and Marine Industry*, 5(2), 48 – 61.
- Sundari, W., dan I. F. Krisnasiwi. 2023. Pembuatan Dan Pemasangan Instalasi Biogas Dari Kotoran Ternak Desa Dafala Kecamatan Tasi Feto Timur Kabupaten Belu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 47 – 53.
- Susanawati, L. D., R. Wirosoedarmo, dan S.D. Nasfhia. 2018. Analisa Potensi Penerapan Produksi Bersih di Rumah Pemotongan Hewan Kota Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 3(2), 22 – 30.
- Siswohadi, S., dan S. A. Rahma. 2026. Digitalisasi manajemen operasional sebagai upaya peningkatan daya saing UMKM Batik TIN. *Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi*, 32(1), 79 – 89. DOI: <https://doi.org/10.59725/ema.v32i1.39>.
- Tasripin, D. S., E. Yuniarti, dan B. K. Mutaqin. 2022. Isolation of indigenous microorganisms from the liquid produced by the bioprocess of corn straw as direct fed microbials. *Biodiversitas*, 23(7), 3452–3456. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230719>.
- Widianingsih, M. M., Suparno, N. O., dan V. Azalia. 2025. Pengaruh penggunaan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah. *Jurnal Psikososial dan Pendidikan*, 1(2), 1104 – 1110.