

Pelatihan Pengoperasian Dan Perawatan Biogas Berbasis Limbah Peternakan Di Desa Sesait Kabupaten Lombok Utara

Ahmad Akromul Huda^{1*}, Muliatiningsih², Yesung AlloPadang³, Ahmad Ibrahim
Syahrul⁴, Naflah Farhani⁵, Muh Safrizun Nizam⁶

^{1,3}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, NTB, Indonesia

^{1*}akromulh13@gmail.com

³yesungallopadang@gmail.com

²Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram
Jl. KH. Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, NTB, Indonesia

²muliatiningsih@ummat.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sesait, Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara, untuk mengatasi melimpahnya limbah peternakan sapi yang belum dimanfaatkan dan kelangkaan energi serta pupuk kimia. Kebaharuan dalam program ini terletak pada penerapan model biogas fixed dome yang dimodifikasi pada saluran masukannya di mana proses pemasukan bahan baku kotoran sapi terintegrasi dengan proses pembersihan kandang yang dilakukan. *Digester* tidak hanya menghasilkan energi untuk rumah tangga tetapi juga memproduksi *bioslurry* siap pakai sebagai pupuk organik bernilai ekonomi. Metode kegiatan meliputi identifikasi masalah, pembangunan dua unit instalasi biogas, pelatihan teknis operasional, dan evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test*. Peserta kegiatan adalah Kelompok Ternak Tetu Tanta Tunaq dengan potensi limbah $\pm 1,5$ ton/hari. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan dari 46,41 menjadi 92,05 dan keterampilan operasional meningkat 100%. Dampak yang dicapai meliputi pengurangan pencemaran kandang, kemandirian energi, serta penghematan ekonomi sebesar $\pm \text{Rp}150.000/\text{bulan}/\text{rumah}$ dari pengurangan konsumsi LPG, serta peningkatan produktivitas pertanian melalui pemanfaatan *bioslurry*.

Kata Kunci: biogas; limbah peternakan; energi alternatif; pupuk organik; pemberdayaan masyarakat.

Abstract

This community service activity was conducted in Sesait Village, Kayangan District, North Lombok Regency to address the abundant yet underutilized cattle manure waste, as well as the local scarcity of energy and chemical fertilizers. The novelty of this program lies in the application of a modified fixed-dome biogas model, in which the inlet system is redesigned so that the feeding of cattle manure is fully integrated with routine barn-cleaning activities. The digester not only produces household energy but also generates ready-to-use bioslurry as an economically valuable organic fertilizer. The activity methods included problem identification, construction of two biogas units, technical training on operation and maintenance, and evaluation through pretest–posttest. Participants were members of the Tetu Tanta Tunaq Livestock Group with a waste potential of approximately 1.5 tons per day. The results show an increase in participants' knowledge from 46.41 to 92.05 and a 100% improvement in operational skills. The observed impacts include reduced barn pollution, enhanced energy self-sufficiency,

economic savings of approximately IDR 150,000 per household per month from reduced LPG consumption, and improved agricultural productivity through bioslurry utilization..

Keywords: biogas; livestock waste; alternative energy; organic fertilizer; community empowerment

I. PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu daerah dengan potensi peternakan sapi yang sangat besar. Program pemerintah daerah seperti *Sejuta Sapi* (2008–2018) dan *Seribu Desa Ternak* menjadi bukti komitmen untuk menjadikan sektor peternakan sebagai pilar ekonomi masyarakat (Imansyah, 2020). Salah satu kelompok aktif di bidang peternakan adalah Kelompok Ternak Tetu Tanta Tunaq, yang menjadi mitra kegiatan ini dengan populasi ternak mencapai ± 132 ekor sapi. Setiap ekor sapi menghasilkan sekitar 15 kg kotoran per hari, sehingga total limbah mencapai lebih dari 1,5 ton per hari (Chibueze *et al.*, 2017). Sebagian besar limbah ini hanya ditumpuk di sekitar kandang tanpa pengolahan, sehingga menimbulkan dampak lingkungan berupa pencemaran, bau tidak sedap, dan potensi penyebaran penyakit.

Permasalahan tersebut semakin kompleks dengan adanya kelangkaan LPG di wilayah pedesaan NTB. Harga LPG tabung 3 kg dapat mencapai Rp 24.000, bahkan lebih saat pasokan terbatas (Maulana, 2025). Kondisi ini membebani ekonomi rumah tangga peternak yang mengandalkan energi untuk kebutuhan sehari-hari. Di sisi lain, kelangkaan pupuk kimia juga menghambat produktivitas pertanian, termasuk budidaya rumput gajah sebagai pakan ternak (Huda *et al.*, 2024). Kondisi kelangkaan pupuk

bersubsidi berdampak langsung terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi yang diusahakan petani (Mubarok, 2022). Mahalnya harga pupuk membuat petani sulit meningkatkan kualitas pakan, sehingga berdampak pada produktivitas ternak itu sendiri (Wiryono, *et al.*, 2023).

Melihat permasalahan tersebut, pemanfaatan limbah peternakan menjadi biogas merupakan solusi strategis untuk menjawab krisis energi, keterbatasan pupuk, dan persoalan lingkungan sekaligus (Muanah *et al.*, 2023). Biogas tidak hanya mampu menyediakan energi alternatif yang bersih, murah, dan terbarukan, tetapi juga menghasilkan pupuk organik *bioslurry* yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia (Suniantara *et al.*, 2019). Selain itu, studi terbaru menunjukkan bahwa teknologi *fixed dome* terus mengalami pengembangan untuk meningkatkan efisiensi fermentasi serta meminimalkan risiko kebocoran pada sistem skala peternak kecil (Achuka *et al.*, 2023). Penelitian lain menegaskan bahwa integrasi pengelolaan limbah ternak berbasis energi–pupuk dapat menurunkan biaya operasional hingga 30% dan sekaligus mengurangi emisi metana menuju nol emisi bersih (Basirun *et al.*, 2023).

Namun, program layanan masyarakat sebelumnya menunjukkan adanya *service gap*, terutama terkait rendahnya tingkat keberlanjutan operasional instalasi biogas. Survei awal di Desa Sesait menunjukkan

bahwa lebih dari 70% peternak tidak mengoperasikan instalasi biogas yang pernah dibangun karena kesulitan teknis, tidak paham perawatan, serta tidak konsisten dalam pengisian bahan baku ke dalam *digester*, sehingga produksi gas sering menurun atau berhenti.

Berdasarkan kondisi tersebut, rumusan masalah dalam program ini adalah: (1) bagaimana meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pengoperasian dan perawatan instalasi biogas agar instalasi dapat berfungsi secara berkelanjutan; (2) bagaimana merancang sistem pemasukan bahan baku yang mampu menjamin kontinuitas suplai kotoran sapi ke dalam *digester* tanpa menambah beban kerja peternak; dan (3) bagaimana memastikan bahwa pemanfaatan biogas dapat memberikan manfaat ekonomi nyata bagi rumah tangga melalui penghematan energi serta pemanfaatan *bioslurry* sebagai pupuk organik.

Untuk menjawab kesenjangan tersebut, program ini menghadirkan kebaruan berupa modifikasi model biogas *fixed dome* pada saluran pemasukan, di mana proses pengisian *digester* dibuat terintegrasi dengan aktivitas pembersihan kandang. Dengan desain ini, pemasukan kotoran sapi berlangsung otomatis setiap kali kandang dibersihkan, sehingga kontinuitas bahan baku tetap terjaga tanpa menambah beban kerja peternak. Inovasi ini diyakini dapat meningkatkan keberlanjutan produksi biogas sekaligus menyediakan *bioslurry*

siap pakai sebagai pupuk organik bernilai ekonomi.

Keberhasilan implementasi biogas juga sangat dipengaruhi oleh kualitas pelatihan berbasis komunitas, di mana pendekatan *community-based training* terbukti meningkatkan keberlanjutan operasional *digester* lebih dari 40% (Huda *et al.*, 2025). Selain itu, program pendampingan lapangan secara berkala terbukti memperkuat kemampuan teknis pengguna dalam merawat alat (Ridha *et al.*, 2023). Temuan-temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan model biogas yang mudah dioperasikan, adaptif terhadap kebiasaan peternak, dan berorientasi pada keberlanjutan jangka panjang.

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah peternakan melalui pemanfaatan biogas yang berkelanjutan. Program ini memberikan pelatihan praktis mengenai pengoperasian dan perawatan instalasi biogas, menerapkan modifikasi saluran pemasukan *digester* agar aliran bahan baku lebih konsisten, serta mendorong pemanfaatan *bioslurry* sebagai pupuk organik. Melalui tujuan tersebut, kegiatan ini diharapkan mampu memperkuat kemandirian energi dan produktivitas pertanian masyarakat Desa Sesait.

II. METODE

A. Lokasi dan Waktu Kegiatan

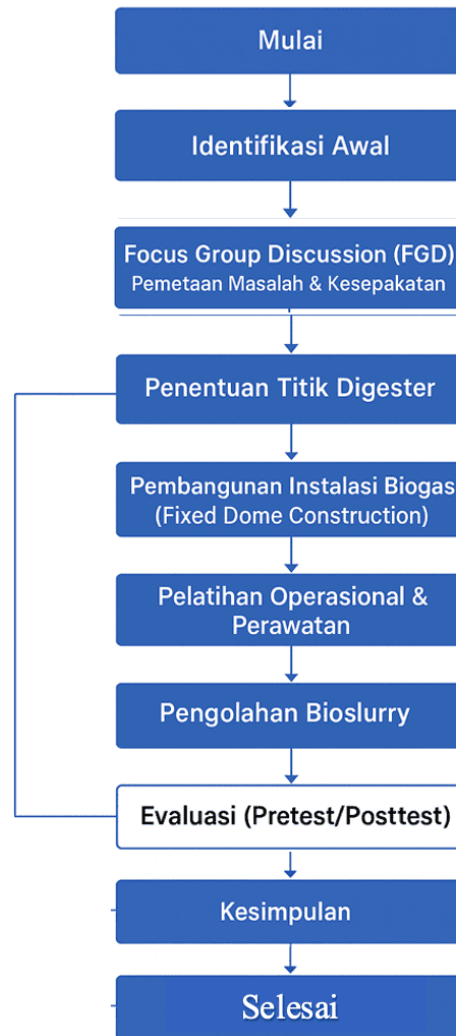
Kegiatan pelatihan dilakukan pada hari sabtu tanggal 30 Agustus 2025, bertempat di Dusun Bat Pawang, desa sesait, kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara.

B. Mitra Sasaran

Peserta kegiatan yang menjadi sasaran adalah Kelompok Ternak Tetu Tanta Tunaq yang beranggotakan 50 orang dengan total ternak mencapai ± 132 ekor sapi. Setiap ekor sapi menghasilkan sekitar 15 kg kotoran per hari sehingga volume limbah mencapai lebih dari 1,5 ton per hari. Kelompok ini dipilih sebagai sasaran kegiatan karena memiliki dua kebutuhan mendesak: pertama, pemanfaatan limbah sebagai sumber energi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap LPG yang mahal dan sering langka; kedua, penyediaan pupuk organik sebagai pengganti pupuk kimia yang harganya semakin tinggi.

C. Metode Pelaksanaan

Tahapan Metode Pelaksanaan kegiatan dirancang secara *partisipatif* dan aplikatif dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart kegiatan

Penjabaran setiap kegiatan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Tahap awal dilakukan dengan observasi langsung ke lokasi dan wawancara bersama anggota kelompok ternak. Setelah masalah dipetakan, tim pengabdian bersama mitra melaksanakan diskusi kelompok terfokus (Focus Group Discussion). Penerapan teknologi tepat guna pada usaha masyarakat sangat membantu untuk meningkatkan kualitas usaha

- dan ekonomi masyarakat (Sipahutar et al., 2023).
2. Tim bersama mitra membangun instalasi *digester* tipe *fixed dome* dengan kapasitas sesuai ketersediaan bahan baku limbah. Proses pembangunan melibatkan anggota kelompok ternak agar mereka memahami struktur dan fungsi tiap komponen instalasi. Peserta dilatih mulai dari cara mencampur kotoran sapi dengan air (rasio 1:1), memasukkan bahan ke dalam *digester*, mengatur proses fermentasi, hingga distribusi gas ke kompor biogas. Pelatihan juga menekankan aspek keamanan penggunaan biogas. Mitra dilatih mengolah bioslurry menjadi pupuk organik cair dan padat melalui proses pengeringan, penyaringan, dan pengemasan.
 3. Evaluasi Dilaksanakan melalui pemberian *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum pelatihan sedangkan *post-test* diberikan setelah pelatihan untuk menilai sejauh mana terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap materi penyuluhan. (Huda et al., 2021). Hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian diuji menggunakan *paired sample T-test* menunjukkan angka yang signifikansi pengaruh kegiatan sebelum dan sesudah kegiatan dengan nilai signifikansi (2-tailed) $p = 0,000 < 0,05$ (Wahyuni et al., 2023).
 4. Indikator keberhasilan: (1) Instalasi biogas tipe *fixed dome* berhasil dibangun dan berfungsi sesuai desain yang direncanakan. (2) Nilai rata-rata *post-test* peserta meningkat minimal 30% dibandingkan *pre-test*. (3) Setidaknya 80% peserta mampu mengoperasikan instalasi biogas secara mandiri sesuai prosedur. (4) Minimal 75% peserta mampu melakukan perawatan rutin instalasi tanpa pendampingan. (5) Instalasi menghasilkan gas yang dapat digunakan untuk kebutuhan memasak selama 2–4 jam per hari.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Permasalahan

Hasil observasi lapangan memperkuat temuan yang telah dipaparkan pada pendahuluan, yaitu produksi limbah ternak sapi di Desa Sesait mencapai $\pm 1,5$ ton per hari. Limbah tersebut hanya ditumpuk di sekitar kandang tanpa pengelolaan sehingga menimbulkan pencemaran, bau tidak sedap, dan potensi penyebaran penyakit (Szymajda et al., 2020). Menurut Kalasari (2023) limbah peternakan berpotensi besar diubah menjadi energi terbarukan sekaligus pupuk organik. Oleh sebab itu, identifikasi masalah menjadi dasar penyusunan solusi dalam kegiatan ini.

Berdasarkan diskusi kelompok terfokus (*Focus Group Discussion*) (Gambar 2) bersama anggota Kelompok Ternak Tetu Tanta Tunaq, disepakati bahwa

pemanfaatan limbah peternakan menjadi biogas merupakan solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan lokal. Teknologi ini tidak hanya menjawab persoalan energi, tetapi juga menyediakan *bioslurry* yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Muanah; *et al.*, 2022). Wiryono (2023) menyatakan bahwa biogas mampu menekan ketergantungan pada LPG sekaligus mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan demikian, desain solusi diarahkan pada pembangunan instalasi biogas tipe *fixed dome*.



Gambar 2. Kegiatan *Focus Group Discussion* dengan mitra dan pemerintah desa

B. Pelaksanaan Kegiatan

Untuk memastikan instalasi biogas yang dibangun memenuhi standar operasional, pembangunan *digester* berkolaborasi dengan Yayasan rumah *energy* yang telah banyak membuat instalasi biogas untuk masyarakat di Nusa Tenggara Barat. Dengan tenaga ahli yang tersertifikasi, biogas mampu menyalakan kompor selama 3–4 jam per hari, sehingga memenuhi kebutuhan memasak harian satu rumah tangga mitra (Issahaku *et al.*, 2024).

Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan dengan beberapa tahapan berikut:

1. Penentuan lokasi *digester*

Aksesibilitas merupakan hal yang penting dalam program pemberdayaan masyarakat (Prihandiwati *et al.*, 2024). Penentuan lokasi *digester* dilakukan bersama mitra dan menghasilkan titik Pembangunan yang strategis, yaitu dekat dengan kandang sapi sebagai sumber bahan baku, mudah diakses anggota kelompok, aman dari pemukiman, serta berdekatan dengan lahan pertanian untuk pemanfaatan *bioslurry*. Kegiatan penentuan lokasi pembangunan *digester* ditunjukkan oleh gambar 3.



Gambar 3. Penentuan Lokasi pembangunan *digester*

2. Pembangunan Instalasi Biogas

Dua unit *digester* biogas tipe *fixed dome* kapasitas 4 m³ berhasil dibangun secara *partisipatif* dengan melibatkan anggota kelompok ternak. Data teknis pembangunan *Digester fixed dome* 4 m³ memiliki diameter 2 meter dan kedalaman sekitar 2 meter dengan ketebalan kubah 8–12 cm dan dinding 20–25 cm. Sistem ini dirancang dengan HRT 30–40 hari untuk limbah sapi, menghasilkan 1,2–1,5 m³ biogas per hari dengan tekanan stabil 8–12 millibar, cukup untuk menyalakan kompor selama 3–4 jam setiap hari. Ruang gas pada

kubah sebesar $\pm 1 \text{ m}^3$ memungkinkan penyimpanan gas cadangan untuk 1–2 hari bila tidak digunakan (Marchaim, 1992). Keterlibatan aktif masyarakat penting agar instalasi memiliki rasa kepemilikan dan berpeluang berkelanjutan (Patriansah & Ramadhon, 2023). Gambar 4 memperlihatkan proses pembangunan *digester* di lokasi yang telah ditentukan Bersama mitra.



Gambar 4. Proses pembangunan *digester* biogas tipe *fixed dome* 4m

Tabel 1. Proses Konstruksi *Digester* Biogas 4 m3 Tipe *Fixed Dome*

Tahap	Uraian Kegiatan	Output
Persiapan Lahan	Pembersihan lokasi, pengukuran, penentuan titik konstruksi	Lahan siap dibangun
Penggalian Tanah	Penggalian sesuai diameter & kedalaman desain <i>digester</i>	Lubang <i>digester</i> terbentuk
Pembuatan Fondasi	Pemasangan lantai beton sebagai dasar <i>digester</i>	Fondasi kuat & rata
Pemasangan Kubah <i>Fixed Dome</i>	Pembuatan dinding bata, kubah semen, dan penguatan struktur	Struktur <i>digester</i> berdiri
Pemasangan Inlet–Outlet	Pemasangan pipa masuk, keluar, dan jalur gas	Sistem aliran siap
Pemasangan Pipa Gas & Kompor	Instalasi pipa distribusi gas menuju rumah mitra	Aliran gas ke kompor siap

Tahap	Uraian Kegiatan	Output
Pengujian Kebocoran	Pengisian air, pengecekan tekanan gas	<i>Digester</i> lulus tes kelayakan
Pengisian Awal (<i>Start-up</i>)	Pengisian kotoran sapi dan air (rasio 1:1)	Proses fermentasi dimulai

Tabel 2. Komponen Instalasi *Digester* dan Fungsinya Biogas 4 m3 tipe *Fixed Dome*

Komponen	Fungsi Utama
Inlet (Saluran Masuk)	Mengalirkan campuran kotoran sapi dan air ke dalam <i>digester</i>
Ruang Fermentasi (<i>Reactor Chamber</i>)	Tempat proses anaerob menghasilkan gas metana
Kubah <i>Fixed Dome</i>	Menampung dan menekan gas sehingga gas memiliki tekanan stabil
Outlet (<i>Slurry Chamber</i>)	Mengeluarkan <i>bioslurry</i> yang telah difermentasi
Pipa Gas Utama	Menyalurkan gas ke kompor biogas
Water Trap	Menghilangkan uap air dalam jalur gas untuk menjaga stabilitas nyala
Katup Pengaman	Mengontrol tekanan dan mencegah kelebihan tekanan
Kompor Biogas	Mengubah gas metana menjadi energi panas untuk memasak
Manhole	Pintu inspeksi untuk perawatan dan pembersihan terbatas

3. Pelatihan Pengoperasian dan Perawatan

Pelatihan diberikan secara praktis, mulai dari pencampuran kotoran sapi dengan air, pengisian bahan ke *digester*, hingga pemanfaatan gas untuk memasak. Peserta juga dilatih prosedur perawatan rutin, seperti pengecekan kebocoran pipa dan pengelolaan *bioslurry*. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dalam tahapan sebagai berikut:

- Pembukaan dan pemberian *pre-test*
Kegiatan pelatihan pengoperasian dan perawatan biogas diawali dengan pembukaan oleh tim pengabdian kemudian dilanjutkan pemberian

kuisisioner (pre-test) dengan tujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengetahuan mitra terhadap materi pelatihan.

b. Sambutan kepala Desa

Kegiatan pelatihan dilanjutkan dengan sambutan oleh pemerintah desa sesait terhadap program yang sedang dilaksanakan di mana sambutan diwakili oleh sekretaris desa Sesait (Gambar 5).



Gambar 5. Sambutan pemerintah Desa Sesait

Dalam sambutannya pemerintah desa sesait mendukung kegiatan yang diberikan di mana kegiatan yang dilaksanakan sejalan dengan visi misi desa sesait yang ingin mengedepankan *green economy*. Pemanfaatan limbah menjadi sumber energi dan pupuk yang dapat memberi manfaat yang besar kepada masyarakat. Dalam kesempatan pelatihan ini juga pihak desa mengajak serta pengurus bumdes untuk mengikuti kegiatan sehingga diharapkan dapat membantu masyarakat untuk pemasaran produk pupuk dari *slurry* biogas.

c. Pelaksanaan pelatihan pengoperasian dan perawatan instalasi biogas

Tim pengabdian tidak hanya memberikan demonstrasi teknis pengoperasian biogas, tetapi juga menyusun buku manual instalasi yang berisi langkah operasional, prosedur perawatan rutin, panduan penanganan gangguan, serta diagram sistem saluran biogas. Manual ini diberikan kepada peserta untuk memastikan mereka dapat melakukan perbaikan mandiri ketika terjadi kendala.

Kegiatan pelatihan diawali dengan demonstrasi proses pemasukan bahan, di mana desain kandang yang sedikit miring memungkinkan campuran kotoran sapi dan air mengalir otomatis ke saluran *inlet* ketika peternak membersihkan kandang, sehingga suplai bahan baku tetap terjaga (Gambar 6).



Gambar 6. Proses *input* bahan baku limbah peternakan ke *digester*

Selanjutnya, peserta diperlihatkan diagram saluran biogas untuk memahami bagian-bagian yang harus dipelihara, seperti katup utama, sambungan pipa, *water trap*, dan *outlet slurry*. Proses

perawatan yang ditunjukkan mencakup pengecekan kebocoran pipa menggunakan sabun, pemeriksaan katup, serta pengukuran tekanan gas sebelum digunakan yang dapat dilihat pada buku panduan. Pada saat pelatihan, peserta diperkenalkan indikator penting dalam operasi *digester*, seperti penurunan tekanan gas, aliran gas yang melemah, atau tidak adanya produksi gas sebagai tanda kekurangan bahan baku atau gangguan proses fermentasi. Peserta juga mempelajari penggunaan alat ukur sederhana, yaitu manometer U untuk pengecekan tekanan gas dan metode uji nyala untuk memastikan kualitas gas. Peserta juga dilatih proses panen *bioslurry* serta teknik pengeringan dengan diangin-anginkan sebelum diaplikasikan ke lahan. Gambar 7 memperlihatkan bagaimana proses perawatan pada instalasi *digester* di mana *slury* bisa dipanen. Proses pemanfaatan *slury* juga didemonstrasikan di mana *slury* yang baru dipanen harus dijemur angin terlebih dahulu sebelum digunakan di lahan pertanian.



Gambar 7. Demonstrasi perawatan instalasi biogas

Selanjutnya kegiatan dilanjutkan ke proses penyalaan biogas di rumah mitra

penerima manfaat. Proses penyalaan terlebih dahulu memperhatikan katup penutup saluran yang mana harus dibuka terlebih dahulu sebelum digunakan. kemudian dilakukan penyalaan kompor biogas seperti ditunjukkan gambar 8.



Gambar 8. Demonstrasi penyalaan (a) proses penyalaan (b) hasil kompor menyala

Selanjutnya kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab di mana peserta sangat antusias dalam bertanya dan praktik menggunakan biogas. Setelahnya dilakukan pemberian *post-test* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta.

d. Penutup

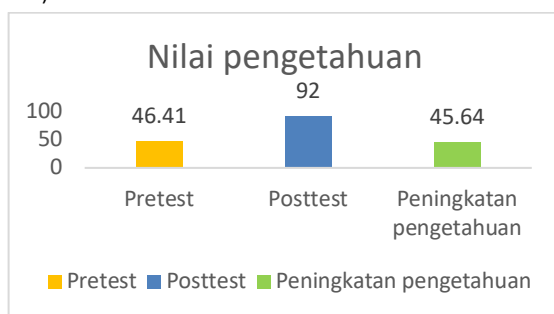
Kegiatan pelatihan ditutup dengan sesi foto Bersama dengan mitra dan tim pengabdian. Dokumentasi kegiatan diperlihatkan pada gambar 9.



Gambar 9. Foto Bersama tim pengabdian dan mitra

C. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keterampilan peserta setelah dilakukan pelatihan di mana hasil menunjukkan 100% masyarakat mitra mampu menggunakan biogas. Untuk menggali lebih jauh pengetahuan peserta, tim pengabdian *pre-test* dan *post-test* dengan 10 pertanyaan yang berhubungan dengan proses penggunaan biogas yang dialami selama pelatihan secara umum. Dari hasil evaluasi terlihat peningkatan pengetahuan peserta dari nilai rata-rata 46.41 saat *pre-test* menjadi 92,00 saat *post-test* atau terjadi kenaikan pengetahuan sebesar 45.64% (Gambar 10).



Gambar 10. Grafik perbandingan nilai hasil *pre-test* dan *post-test*

Hasil uji *paired simple T-test* menunjukkan angka yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* dengan nilai signifikansi (2-tailed) $p=0,000<0,05$ yang artinya terdapat pengaruh yang bermakna terhadap keterampilan peserta sebelum dan sesudah kegiatan pelatihan saat pembuatan dan pengoperasian biogas. Hasil uji *paired sample T-test* bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired sample T-test*

Tahap Evaluasi	Nilai Rata-rata	Keterangan
<i>Pre-test</i>	46,41	Pengetahuan awal peserta mengenai pengoperasian dan perawatan instalasi biogas.
<i>Post-test</i>	92,00	Pengetahuan setelah pelatihan, menunjukkan pemahaman yang meningkat sangat signifikan.
Peningkatan (%)	45,64%	Terjadi peningkatan pengetahuan peserta setelah pelatihan.
Hasil Uji Statistik	$p = 0,000$ ($<0,05$)	Terdapat perbedaan bermakna antara <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> (<i>paired sample T-test</i>).

Dampak implementasi instalasi biogas juga terlihat pada berkurangnya pencemaran di sekitar kandang, karena limbah ternak tidak lagi menumpuk dan langsung masuk ke *digester*. Dari sisi energi, rumah tangga mitra kini mampu memenuhi kebutuhan memasak harian menggunakan biogas, yang berdampak pada penghematan ekonomi sebesar ±Rp150.000 per bulan per rumah tangga melalui berkurangnya kebutuhan pembelian LPG (Tabel 4).

Tabel 4. Estimasi Penghematan Ekonomi Rumah Tangga dari Pemanfaatan Biogas

Komponen Perhitungan	Nilai / Estimasi	Keterangan
Konsumsi LPG sebelum program	3 tabung/bulan	Rata-rata penggunaan mitra
Harga LPG 3 kg lokal	Rp22.000/tabung	Harga rata-rata desa
Total biaya LPG sebelum program	Rp66.000/bulan	$3 \times \text{Rp22.000}$
Konsumsi LPG setelah menggunakan biogas	±1 tabung/bulan	Karena kebutuhan memasak terpenuhi biogas 3–4 jam/hari
Total biaya LPG setelah program	Rp22.000/bulan	Penggunaan 1 tabung
Penghematan LPG per bulan	±Rp44.000	Selisih sebelum–sesudah

Komponen Perhitungan	Nilai / Estimasi	Keterangan
Penghematan tambahan dari tidak membeli kayu bakar/gas tambahan	±Rp100.000/bulan	Berdasarkan pengeluaran rata-rata mitra
Total penghematan bulanan	±Rp150.000/bulan/ rumah	Dampak ekonomi total
Total penghematan tahunan	±Rp1.800.000/tahun/ rumah	12 × Rp150.000

Program biogas memberikan dampak keberlanjutan dari aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Secara lingkungan, konversi sebagian limbah—meskipun belum mampu mengolah seluruh ±1,5 ton limbah harian—tetap mampu menurunkan bau, pencemaran, dan emisi metana secara signifikan. Secara sosial, keterlibatan aktif masyarakat dalam pembangunan dan pelatihan menciptakan kemandirian operasional sehingga instalasi dapat dikelola jangka panjang. Dari sisi ekonomi, penghematan ±Rp150.000/bulan/rumah tangga dan pemanfaatan *bioslurry* sebagai pupuk organik meningkatkan efisiensi biaya dan produktivitas pertanian. Dengan demikian, teknologi biogas menjadi solusi energi dan pertanian *sirkular* yang tetap memberikan manfaat jelas meskipun cakupan pengolahannya masih terbatas.

IV. PENUTUP

Kegiatan pelatihan pengoperasian dan perawatan instalasi biogas di Desa Sesait telah menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Pengetahuan peserta meningkat tajam dari nilai rata-rata 46,41 pada *pre-test* menjadi 92,05 pada *post-test*, yang membuktikan bahwa pemahaman mereka

terhadap proses produksi, pengoperasian, dan keamanan biogas meningkat secara substansial. Selain itu, keterampilan operasional masyarakat juga menunjukkan peningkatan maksimal, di mana 100% peserta mampu mengoperasikan biogas secara mandiri, mulai dari pemasukan bahan baku, pengecekan tekanan dan katup, deteksi kebocoran, hingga penyalaan kompor biogas. Limbah ternak yang sebelumnya menimbulkan pencemaran kini berhasil dimanfaatkan menjadi sumber energi rumah tangga yang stabil, dengan produksi gas harian cukup untuk kebutuhan memasak. Pemanfaatan *bioslurry* sebagai pupuk organik juga memberikan nilai tambah bagi sektor pertanian lokal. Dari sisi ekonomi, rumah tangga mitra memperoleh penghematan sekitar Rp150.000 per bulan akibat berkurangnya penggunaan LPG dan pupuk kimia. Secara keseluruhan, program ini berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah ternak, memperkuat kemandirian energi, serta memberikan manfaat lingkungan dan ekonomi yang berkelanjutan bagi Desa Sesait.

Agar kegiatan ini berkelanjutan, diperlukan pendampingan lanjutan secara berkala untuk memastikan keterampilan masyarakat tetap terjaga dalam mengelola instalasi biogas. Dukungan dari pemerintah desa dan pihak terkait juga diharapkan dalam bentuk kebijakan maupun bantuan fasilitas, sehingga manfaat program ini dapat diperluas dan memberikan dampak

positif yang lebih luas bagi masyarakat Desa Sesait dan sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (DPPM Kemendiknasaintek) dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan Pemberdayaan Masyarakat ini. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang didanai melalui hibah skema Program Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Pengabdian Kepada Masyarakat Kompetitif Nasional tahun pendanaan 2025. Harapan kami, artikel ini dapat memberi manfaat luas bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achuka, N. O., Chijindu, O. I., Chukwuemeka, I., Nnaemeka, U. S., Ifeoma, E. G., & Vintus, O. (2023). Evaluation of Performance of Fixed Dome Biogas Digester Surface Insulated with Mud. <https://doi.org/10.46254/af03.20220139>
- Basirun, B., Muanah, M., Marianah, M., Huda, A. A., Suwati, S., Wahyuni, I., Fathoni, A., & Hirzia, R. H. (2023). Sangkareang Mengabdi Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Penyuluhan Dan Pendampingan Pembuatan Instalasi Biogas (Digester Model Fixed Doome) Berbahan Limbah Kotoran Ternak Sapi di Kecamatan Gunungsari Lombok Barat. Sangkareang Mengabdi, 3(1), 1–6. <https://jsm.sangkareang.org/index.php/sm/article/view/41/28>
- Chibueze, U., Okorie, N., Oriaku, O., Isu, J. &, & Peters, E. (2017). The Production of Biogas Using Cow Dung and Food Waste. International Journal of Materials and Chemistry. <https://doi.org/10.5923/j.ijmc.20170702.01>
- Huda, A. A., Muanah, M., Suwati, S., & Suhairin, S. (2021). PENCEGAHAN PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENGADAAN PENCEGAHAN PENYEBARAN COVID-19 DENGAN PENGADAAN WASTAFEL PIJAK PORTABEL DI KOTA MATARAM. JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri), 5(2), 696–704.
- Huda, A. A., Wirawan, M., Setyawan, P. D., & Pandiatmi, P. (2025). Pelatihan Penggunaan Mesin Pencacah Kotoran Sapi Dalam Proses Pembuatan Pupuk Organik di Desa Sesait. 09(September), 3377–3385.
- Huda, A. A., Wiryono, B., Muanah, M., Afriatin, A., Julkarnain, J., Pasae, Y., Songli, Y., & Sabandar, S. Y. (2024). PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK UNTUK MENGATASI KETERGANTUNGAN PUPUK KIMIA DI DESA ANDALAN. PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERTANIAN, 43–52. <https://journal.ummat.ac.id/index.php>

- p/SEMNASPUMMAT/article/view/24229
- Imansyah, N. (2020). NTB siap wujudkan program 1.000 Desa Sapi. Antara (Kantor Berita Indonesia). <https://www.antaraneews.com/berita/1781817/ntb-siap-wujudkan-program-1000-desa-sapi>
- Issahaku, M., Derkyi, N. S. A., & Kemausuor, F. (2024). A systematic review of the design considerations for the operation and maintenance of small-scale biogas digesters. *Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24019>
- Kalasari, R., Marlina, N., Marlina, M., Husna, N., & Irnady, I. (2023). Application of Organic Fertilizer Cow Dung and Biofertilizer in Shallots (*Allium Acalonicum* L.) in Lowland. *Jurnal Lahan Suboptimal : Journal of Suboptimal Lands*. <https://doi.org/10.36706/jlso.12.1.2023.620>
- Marchaim, U. (1992). Biogas processes for sustainable development. In *Sustainable Development*.
- Maulana, H. (2025). Harga Gas LPG 3 Kg Melambung, Dinas Perdagangan Lombok Timur Dikritik Tak Awasi dengan Baik. *Lombok Fokus*. <https://lombokfokus.com/harga-gas-lpg-3-kg-melambung-dinas-perdagangan-lombok-timur-dikritik-tak-awasi-dengan-baik/><https://lombokfokus.com/harga-gas-lpg-3-kg-melambung-dinas-perdagangan-lombok-timur-dikritik-tak-awasi-dengan-baik/>
- Muanah, M., Wiryono, B., Huda, A. A., Afriatin, A., Julkarnain, J., Pasae, Y., Songli, Y., & Yubelina, S. (2023). PENYULUHAN DAN PEMBUATAN INSTALASI BIOGAS BERBAHAN LIMBAH TERNAK SAPI DI DESA ANDALAN LOMBOK UTARA. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(6), 6136–6144. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jmm.v7i6.20126>
- Muanah; Marianah; Huda, A. A., Suwati; Gunawan, A., Basirun; & Wahyuni, I. (2022). Pelatihan Budidaya Cacing Berbahan Ampas Biogas (Bio-Slurry) Guna Meningkatkan Keterampilan Kelompok Ternak Sapi di Desa Ranjok Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 1–6.
- Mubarok, M. U. (2022). DAMPAK KELANGKAAN PUPUK BERSUBSIDI TERHADAP HASIL PANEN PETANI (Studi Kasus pada Kelompok Tani Desa Ketangga, Kecamatan Suela, Kabupaten Lombok Timur). *UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MATARAM*.
- Patriansah, M., & Ramadhon, N. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Produk Kerajinan Batok Kelapa Di Desa Berlian Makmur Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEDITEG*, 8(November), 117–130.

- Prihandiwati, E., Niah, R., Riska, D., Abdullah, K., Ilmu, S. T., Isfi, K., Jl, B., Iii, F., 7c, N., Banjarmasin, K., & Selatan, I. (2024). Penggunaan Teknologi Tepat Guna Dalam Pengolahan Produk Abon Ikan Di Kelurahan Alalak Utara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEDITEG*, 9(2), 41–48. <http://mediteg.politala.ac.id/index.php/mediteg>
- Putri Amalia Sipahutar, A., Kurniawati, S., Sumayyah Assa, D., Lubis, A., Pendidikan Biologi, J., Islam Negeri Sumatera Utara Jl William Iskandar Ps, U. V, Estate, M., Percut Sei Tuan, K., Deli Serdang, K., & Utara, S. (2023). Pelatihan Pembuatan Abon Jantung Pisang (Musa Sp) Untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa Aman Damai Kabupaten Langkat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEDITEG*, 53(1). <http://mediteg.politala.ac.id/index.php/mediteg>
- Ridha, R., Widayanti, B. H., Huda, A., Wijaya, I. M. W., Widnyana, I. K., Ariati, P. E. P., Tauladan, A., & Aset, A. (2023). Pelatihan Dan Pendampingan Kelompok Masyarakat Dalam Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(6), 6124. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i6.19983>
- Suniantara, I. K. P., Putra, I. G. E. W., & Ayuni, N. P. S. (2019). Pengolahan Pupuk Organik Padat dari Limbah Biogas Pada Kelompok Ternak Sedana Murti. *Sindimas*.
- Szymajda, A., Łaska, G., & Majewski, M. (2020). Characteristics of Ashes from the Combustion of Cow Dung Biomass. <https://doi.org/10.3390/proceedings2020051014>
- Wahyuni, I., Muliatiningsih, M., Suhairin, S., Karyanik, K., Muanah, M., & Huda, A. A. (2023). SOSIALISASI PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK LIMBAH RUMAH TANGGA MENJADI ECO-ENZYM. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i1.12817>
- Wiryono, B., Huda, A. A., Muanah, M., Afriatin, A., Julkarnain, J., Pasae, Y., Songli, Y., & Sabandar, S. Y. (2023). PENYULUHAN PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN SAPI MENJADI PUPUK ORGANIK DI DESA ANDALAN KABUPATEN LOMBOK UTARA. SELAPARANG: *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(4), 2525–2531. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://journal.ummat.ac.id/index.php/jpmb/article/view/20249/8184&ved=2ahUKEwjWjuKC19qPAXW11DgGHeqYA8sQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw24OqpayDBpIWHConHt55uz>
- Wiryono, B., Huda, A. A., Muanah, Pasae, Y., Songli, Y., Yubelina, S., Hakim, A., Malik, N., & Istiara. (2023). PENDAMPINGAN MEMANFAATKAN KOTORAN TERNAK SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF (BIOGAS). *Konferensi*

Nasional Pengabdian Masyarakat (KOPEMAS) #4 & International Community Service 2023, 379–384. <https://conference.unisma.ac.id/index.php/KOPEMAS/KOPEMAS2023/paper/view/3516>

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Ahmad Akromul Huda, S.T., M.T



Lahir di Lombok Tengah, 27 September 1993. Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. Menyelesaikan Studi S1 teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang, lulus tahun 2015; S2 Teknik Mesin Universitas Brawijaya Kota Malang, lulus tahun 2019. Pada tahun 2025 menjadi salah satu penerima hibah PKM kemdiktisaintek tahun anggaran 2025. Focus penelitian di bidang Konversi energi khususnya *Renewable Energy*.

Muliatiningsih, SP., MP



Lahir di Bima, 22 Mei 1980. Dosen Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Menyelesaikan Studi S1 Ilmu Tanah Universitas Mataram, Kota Mataram, lulus tahun 2004; S2 Agronomi Universitas Jember, lulus tahun 2009. Pada tahun 2020-2024 menjadi ketua Program Studi Teknik Pertanian S-1 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. Focus penelitian di bidang ilmu tanah.

Yesung Allo Padang, S.T., M.Eng



Lahir di Luwu, 14 November 1970. Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. Menyelesaikan Studi S1 teknik Mesin Universitas Hasanudin, Kota Makassar, lulus tahun 1995; S2 Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta lulus tahun 2008. Pada tahun 2023 menjadi sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. Focus penelitian di bidang Konversi energi khususnya *Renewable Energy*.

Ahmad Ibrahim Syahrul



Lahir di Mataram, 14 Agustus 2003. Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. Sedang Menempuh Studi S1 teknik Mesin Universitas Mataram mulai tahun 2022 hingga sekarang,

Nafiah Farhani



Lahir di Sumbawa Barat, 10 Juli 2003. Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. Sedang Menempuh Studi S1 teknik Mesin Universitas Mataram mulai tahun 2022 hingga sekarang,

Muh. Safrizul Nizam



Lahir di Lombok Timur, 25 Mei 2003. Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram. Sedang Menempuh Studi S1 teknik Mesin Universitas Mataram mulai tahun 2022 hingga sekarang,

