

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

Suhartono, Joko Riyanto, Dimas Rahadian Aji Muhammad, Muji Rahayu, Rokhmaniyah, Ari Prasetyo

Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Penulis korespondensi : Suhartono

E-mail : suhartono@staff.uns.ac.id

Diterima: 05 November 2024 | Direvisi: 25 Desember 2024 | Disetujui: 25 Desember 2024 | © Penulis 2024

Abstrak

Desa Kebakalan, Kecamatan Karanggayam, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah menjadi salah satu desa yang banyak memiliki peternak sapi. Permasalahan yang dihadapi masyarakat peternak adalah minimnya pemahaman dan keterampilan peternak dalam pengelolaan limbah kotoran sapi. Tujuan pengabdian ini adalah mewujudkan Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen sebagai desa mandiri bioenergi biogas sehingga kesejahteraan masyarakatnya meningkat. Kegiatan dilaksanakan di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen dengan peserta adalah peternak sapi yang berjumlah 78 peternak. Kegiatan dilaksanakan selama enam bulan yaitu bulan Januari sampai Juni 2024. Pelaksanaan dilakukan dengan menggunakan tiga tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pelaksanaan memfokuskan kepada penggunaan IPTEK dalam melakukan pengelolaan limbah kotoran sapi. Selain itu dilakukan pula (1) instruksional dan dialog melalui kegiatan program penyuluhan menggunakan teknik FGD (*Focus Group Discussion*) disertai dengan evaluasi kemajuan tingkat pengetahuan dan pemahaman materi, (2) pelatihan dengan peragaan pembuatan digester biogas skala rumah tangga dan produksi biogas, (3) metode percontohan pembuatan dan penerapan penggunaan biogas skala rumah tangga, (4) monitoring dan evaluasi berkelanjutan. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa peternak memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan dan pengelolaan limbah kotoran sapi menjadi energi biogas.

Kata kunci: absorber; biodigester; biogas; limbah kotoran sapi

Abstract

The village of Kebakalan, located in the Karanggayam Subdistrict, Kebumen Regency, Central Java Province, is one of the villages with a significant number of cattle farmers. The issue faced by livestock farmers is their limited understanding and skills in managing cow manure waste. The purpose of this community service program is to make Kebakalan Village in Kebumen Regency an independent bioenergy biogas village, thereby improving the welfare of its community. The program is carried out in Kebakalan Village, Kebumen Regency, with participants being cattle farmers there are 78 cattle farmers. The activities will be conducted over six months, from January to June 2024. The implementation includes three stages: preparation, execution, and evaluation. The focus is on utilizing science and technology in managing cow manure waste. In addition, the program includes (1) instructional and dialog sessions through extension programs using Focus Group Discussion (FGD) techniques, accompanied by evaluations of participants' knowledge and understanding progress, (2) training on household-scale biogas digester construction and biogas production, (3) demonstration of household-scale biogas production and application, and (4) ongoing monitoring and evaluation. The results indicate that farmers gained knowledge and skills in utilizing and managing cow manure waste into biogas energy.

Keywords: absorber; biodigester; biogas; cow manure waste

PENDAHULUAN

Sapi adalah hewan mamalia yang banyak dternakan di wilayah Indonesia. Memiliki lahan pertanian yang luas dan berada di wilayah tropik memberikan kemudahan bagi masyarakat Indonesia dalam usaha peternakan sapi. Selain itu, faktor ekonomi juga memainkan peran penting dalam peternakan sapi karena memberikan kontribusi yang besar dalam kesejahteraan masyarakat (Fidela et al., 2024). Ternak sapi menjadi usaha yang menjanjikan bagi masyarakat, hal ini dikarenakan setiap tahun kebutuhan akan daging sapi di Indonesia selalu mengalami peningkatan.

Desa Kebakalan, Kecamatan Karanggayam, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah menajdi salah satu desa yang banyak memiliki peternak sapi. Desa Kebakalan memiliki tingkat kepadatan penduduk 100 km²/jiwa dengan jumlah kepala keluarga 1.086 KK, terdiri atas laki-laki 1.873 orang dan perempuan 1.895 orang total jumlah penduduk 3.768 orang dan sebagian besar berusia produktifumur 25 - 55 tahun sebanyak 1.009 orang. Kondisi wilayah Desa Kebakalan termasuk sangat berlimpah limbah pertanian lokal. Wilayah ini sangat cocok untuk peternakan, khususnya ternaksapi potong. Kelompok ternak Mitra Kube "Langgeng Jaya" dan Kelompok Tani "Terus Jaya", diwilayah ini merupakan kelompok ternak penggemukan sapi potong saat ini masih aktif menjalankan usaha peternakan sapi potong lokal dan silangan (Sapi SIMPO dan Sapi LIMPO). Keberadaan kelompok ini diharapkan sebagai media kebersamaan peningkatan produktivitas penggemukan sapi di Kebakalan, sehingga kondisi ekonomi dan kesejahteraan keluarga dan masyarakat meningkat. Gambar 1 menunjukkan ternak sapi di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen.



Gambar 1. Situasi peternakan di Desa Kebakalan

Peternakan sapi umumnya menghasilkan limbah ternak. Limbah ternak yang dihasilkan dari peternakan sapi ini berdampak langsung kepada lingkungan. Limbah kotoran sapi dapat menyebabkan tiga masalah kebersihan: produksi gas noxious, kontaminasi tanah karena kotoran ternak yang berlebihan, dan polusi air (Fidela et al., 2024). Dalam kotoran sapi, terdapat mikroorganisme yang berbahaya bagi tubuh (patogen) yang ikut terbuang, biasanya melalui urine dan feses. Dalam banyak kasus, mikroorganisme seperti *Salmonella sp* tidak dapat dipunahkan. Oleh karena itu, ada kemungkinan bahwa sejumlah patogen terbuang melalui aliran air di sekitar kandang dan menyebar ke lingkungan sekitar melalui sungai (Sunaryo et al., 2023).

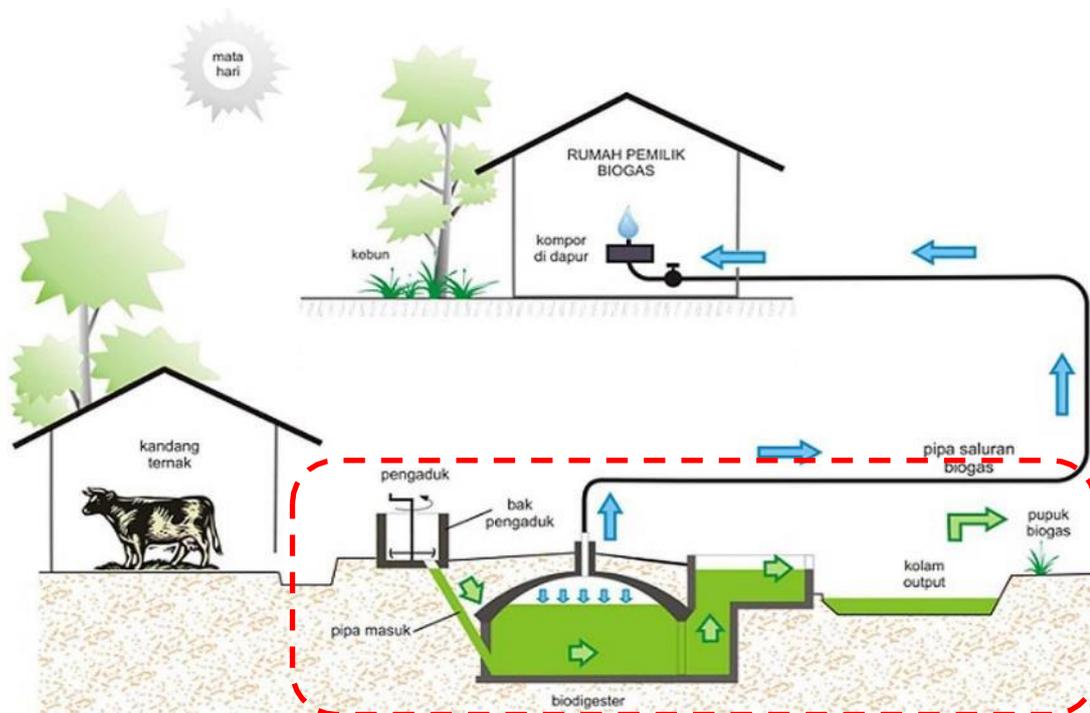
Meninjau dampak negatif yang terdapat dalam kotoran sapi, maka perlu adanya solusi untuk pengelolaan limbah kotoran sapi. Salah satu cara untuk mengolah limbah kotoran sapi adalah dengan mengubahnya menjadi biogass. Feses mempunyai potensi sebagai sumber energi alternatif berupa biogas. Pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menjadi salah satu permasalahan yang ditemukan pada peternak sapi di Desa Kebakalan yaitu belum mampu mengolah limbah kotoran sapi menjadi biogas. Hal ini dikarenakan masih rendahnya pengetahuan peternak mengenai potensi feses yang dapat dihasilkan sebagai sumber energi biogas.

Dari 1 unit instalasi biogas telah digunakan untuk 5 kepala keluarga yang rata-rata menggunakan 2 tabung kecil LPG seharga Rp 20.000 pertabung untuk keperluan energi rumah tangga. Namun dengan adanya biogas maka kebutuhan energi rumah tangga untuk kompor

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

sepenuhnya dipenuhi dari energi biogas sebagai pengganti energi. Biaya sebesar ini telah mampu menghemat biaya sebesar Rp 40.000 (100%) perbulan per kepala keluarga atau digester biogas mampu menghemat Rp 200.000 perbulan. Biaya yang dikeluarkansetiap kepala keluarga hanya untuk biaya perawatan dan pembayaran pajak air instalasi biogas sebesar Rp. 10.000,- per bulan. Jarak terjauh pengguna biogas 500 m dari kandang. Biogas yang dihasilkan disalurkan melalui pipa dengan radius hingga 1 km untuk keperluan memasak 11 kepala keluarga (Sudradjat, 2004).

Biogas dari feses sapi adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi langka oksigen (anaerob) dalam suatu instalasi biogas atau reaktor biogas. Untuk melakukan reaksi anaerobik, bakteri anaerob membutuhkan nutrisi. Zat gizi tersebut terdiri dari asam amino dan vitamin esensial, yang dapat ditambahkan ke media untuk memberikan zat gizi tertentu untuk pertumbuhan dan metabolismenya. Selain itu, magnesium, kalsium, natrium, barium, selenium, kobalt, dan zat besi juga merupakan zat gizi yang bagus dalam perkembangan bakteri anaerob. Biogas terdiri dari metana dan karbon dioksida. Dengan kandungan metana (CH₄) yang tinggi dalam kotoran sapi dan nilai kalor sebesar 4.800–6.700 kkal/m³ menjadikan biogas berpotensi menjadi sumber energi yang sangat baik dan ramah lingkungan (Wardana et al., 2021).



Gambar 2. Gambar Instalasi biogas tipe *fixed dome biogas plant* dengan absorber kapasitas 1

Biogas merupakan bahan bakar gas dapat diperbaharui (*renewable fuel*) yang dihasilkan secara *anaerobic digestion* atau fermentasi anaerob dari bahan organik dengan bantuan bakteri metana *Methanobacterium sp* untuk energi rumah tangga (Elly et al., 2020). Proses fermentasi memerlukan waktu 7 - 10 hari untuk menghasilkan biogas dengan suhu 35 °C dan pH optimum 6,4 – 7,9 (Artayana et al., 2014; Kurniawati & Krisnaningsih, 2021). Nilai kalor biogas 4800 – 6700 k.kal/m³. Kapasitas digester instalasi biogas 30 m³ digunakan untuk mengolah feses dari 15 ekor sapi. Untuk menghasilkan biogas sebanyak 1 m³ per hari yang setara dengan 0,46 kg gas elpiji, maka dibutuhkan setidaknya 5 ekor sapi yang menghasilkan kotoran sebanyak 50 kg per hari (Pratiwi et al., 2019).

Dari hasil pengamatan tim di Desa Kebakalan pada kelompok tani ternak terdapat sekitar total 200 - 225 ekor yang dipelihara oleh 78 peternak dan setiap peternak memiliki 2-3 ekor sapi. Lama penggemukan 4-5 bulan. Setiap ekor sapi setiap hari diperoleh feses segar sebanyak 15 - 30 kg (Kastolani et al., 2018; Pujiastuti, 2024), jika diolah menjadi biogas maka dapat dihasilkan 2 m³ biogas

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

atau setara dengan elpiji 9,6 kg. Biogas telah mampu menghemat biaya sebesar Rp 200.000 perbulan untuk keperluan memasak dibandingkan dengan menggunakan LPG. Biogas yang dihasilkan disalurkan melalui pipa dengan radius hingga 1 km dari kandang sampai ke rumah peternak untuk keperluan memasak (Lutojo *et al*, 2014).

Mengingat pentingnya pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas maka perlu diaplikasikan teknologi digester biogas sebagai sumber energi kompor untuk memanfaatkan feses sebagai sumber energi biogas (lihat gambar 2). *Instalasi biogas tipe fixed dome* adalah salah satu jenis sistem biogas yang dirancang dengan struktur kubah tetap (*fixed dome*) sebagai reaktor utama. Sistem ini digunakan untuk mengolah limbah organik. Berdasarkan pertimbangan ini, diperlukan upaya peningkatan kapasitas biogas yang sudah ada disertai dengan sosialisasi pembuatan digester biogas baru untuk semua peternak. Tujuan umum kegiatan pengabdian ini yaitu mewujudkan Desa Kebakalan Kebumen sebagai Desa Mandiri Bioenergi Biogas dan kesejahteraan masyarakat Desa Kebakalan kesejahteraan meningkat. Tujuan khusus kegiatan tahun menjadi desa dengan masyarakat dan peternak yang mengandalkan energi rumah tangga menggunakan energi biogas dan menghemat biaya penggunaan energi LPG, Dampak ikutan dari hasil ini usaha peternakan sapi potong di Desa Kebakalan, Kebumen berlangsung ramah lingkungan (*environment friendly*) dan tanpa limbah (*zero waste*).

METODE

Pengabdian ini dilakukan di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen. Kegiatan ini dilakukan selama enam bulan di mulai bulan Januari sampai bulan Juni tahun 2024 di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen. Kegiatan diawali dengan menganalisis akar permasalahan yang ada di Desa Kebakalan khususnya permasalahan yang dihadapi oleh para peternak sapi. Berikut Tabel 1 adalah deskripsi permasalahan peternak sapi.

Tabel 1. Permasalah di Kebakalan terkait limbah kotoran sapi

Akar Permasalahan	Deskripsi
Permasalahan Produksi	<ol style="list-style-type: none"> Feses hanya sebagai limbah dan bernilai ekonomis rendah. Potensi feses sebagai bioenergi biogas sebagai sumber energi utama rumah tangga. tidak maksimal pemanfaatannya. Belum dimanfaatkan potensi limbah biogas untuk produksi pupuk organik padat dan cair yang dapat digunakan sebagai tambahan pendapatan. Pengetahuan masyarakat dan peternak di Desa Kebakalan masih rendah mengenai produksi biogas dan pemanfaatan limbah biogas untuk produksi pupuk organik padat dan cair. Desa Kebakalan belum mandiri energi rumah tangga berbahan biogas dan masih tergantung energi LPG. Usaha peternakan sapi potong masih dihasilkan feses yang Mencemari lingkungan
Permasalahan Manajemen	<ol style="list-style-type: none"> Limbah belum dikelola dengan optimal Pengelolaan energi biogas Manajemen kesehatan

Selanjutnya, Akar permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dan peternak di Desa Kebakalan bersama-sama dengan Tim PkM dirumuskan dan dibuat solusi aplikatif untuk meningkatkan produktivitas dan nilai ekonomis biogas melalui serangkaian kegiatan perbaikan produksi dan manajemen pengelolaan penggunaan biogas sebagai energy. Dalam pengukuran capaian kegiatan diukur dengan sebelum, sesudah, dan indikator capaian, seperti ditunjukkan Tabel 2.

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

Tabel 2. Indikator capaian kegiatan

Sebelum	Sesudah	Indikator
Kotoran sebagai limbah	Ada instalasi biodigester pengolah limbah kotoran untuk produksi biogas	Ada 1 unit instalasi biodigester penghasil biogas dan penghasil kompos
Tidak mempunyai nilai ekonomi	Menjadi sumber energi rumah tangga (kompor)	Ada 6 KK menggunakan kompor biogas pengganti LPG serta peternak tidak lagi membeli LPG dan penghematan Rp 250.000 perbulan
Kotoran mengganggu sumber cemaran lingkungan dan mengganggu kesehatan lingkungan	Peternakan sapi tanpa limbah (zero waste) dan ramah lingkungan (environment friendly)	Lingkungan peternakan sapi tanpa limbah kotoran dan lingkungan sehat
Tidak ada manajemen kotoran peternakan sapi	Ada manajemen pengelola limbah bersama dalam 1 instalasi biogas	Dibentuk 1 organisasi perkumpulan peternak pengguna biogas

Berikut adalah tahapan yang dilakukan tim PkM dalam melakukan pendampingan pembuatan biogas kepada peternak sapi di Desa Kebakalan, Kabupaten Kebumen, yakni:

1. Metode Penerapan IPTEKS

- a. Metode instruksional dan dialog melalui kegiatan program penyuluhan menggunakan teknik FGD (*Focus Group Discussion*) disertai dengan evaluasi kemajuan tingkat pengetahuan dan pemahaman materi dengan menghitung persentase kemajuan nilai berupa perbandingan nilai pre-test dan post-test. Materi berupa pembuatan digester biogas serta inovasi produksi limbah biogas.
- b. Metode pelatihan dengan peragaan pembuatan digester biogas serta inovasi produksi limbah biogas
- c. Metode percontohan dengan cara pembuatan dan penerapan pembuatan digester biogas serta inovasi produksi limbah biogas
- d. Penerapan dan pemasyarakatan pembuatan digester biogas serta inovasi produksi limbah biogas.
- e. Penggunaan metode pemantauan melalui teknik monitoring terpadu dan berkelanjutan melibatkan keterkaitan antara Dinas Pertanian Kabupaten Kebumen dan pemerintah Kecamatan Karanggayam dengan Tim UNS.

2. Rancangan Evaluasi Program

Evaluasi hasil kegiatan dengan memberikan penilaian terhadap :

- a. Respon peternak terhadap penyuluhan tentang penggunaan instalasi biogas skala rumah tangga.
- b. Dievaluasi hasil pelatihan dan keterampilan peternak tentang penerapan digester biogas skala rumah tangga.
- c. Dievaluasi tingkat penambahan pendapatan baru bagi peternak sapi potong Kebakalan yang menggunakan biogas sebagai sumber energy utama skala rumah tangga.

3. Model Keterkaitan

Program pengabdian melibatkan UNS dengan Dinas Peternakan dan Perikanan Kebumen, serta Kelompok Ternak Kebakalan. Peran Tim Universitas Sebelas Maret sebagai pembawa inovasi berupa

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

penerapan pemasyarakatan pembuatan digesterbiogas serta inovasi produksi limbah biogas seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Mitra Terkait Pengabdian Kepada Masyarakat

Instansi	Peran	Manfaat yang diperoleh
Pemerintahan Desa Kebakalan	a. Sumber Informasi/Data b. Fasilitator dalam kegiatan	a. Diperoleh informasi/data yang akurat mengenai kondisi desa b. Tercipta hubungan yang baik antara tim pelaksana pengabdian dengan khalayak sasaran
Dinas Peternakan Kabupaten Kebumen	a. Sumber Informasi/Data b. Tim pendampingdalam kegiatan	a. Diperoleh informasi/data yang akurat mengenai kondisi peternakan b. Pendampingan dan pembinaan selama kegiatan
Kelompok Ternak Kebakalan	Khalayak sasaran	a. Menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan PKM b. Wahana pengaplikasian hasil penelitian c. Peningkatan ketrampilan dan pengalaman d. Pendapatan dan kesejahteraan meningkat
LPPM UNS	a. Pembawa inovasi b. Sumber dana kegiatan	Diperoleh dana untuk menyampaikan inovasi ke masyarakat sebagai wujud salah satu dari Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu Pengabdian Pada Masyarakat
Mahasiswa	Tim KKN, PKM dan MBKM	a. Ikut terlibat aktif dalam program PKM b. Menjadi sarana penyelesaian Magang MKBM

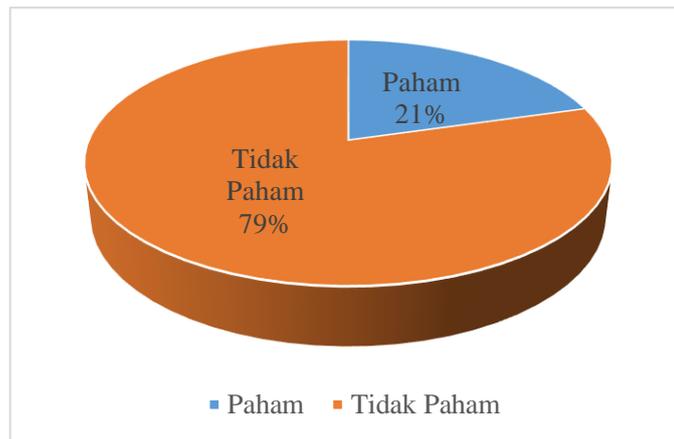
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian dilakukan selama enam bulan di mulai bulan Januari sampai bulan Juni tahun 2024 di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen. Pengabdian ini bertujuan untuk mendampingi peternak sapi dalam mengolah limbah sapi menjadi bernilai ekonomis yaitu mengubah limbah kotoran sapi menjadi biogas yang ramah lingkungan. Pelatihan pembuatan biogas dilakukan selama 6 bulan dengan rincian sebagai berikut:

1. Bulan pertama: Analisis permasalahan dan FGD
2. Bulan kedua dan ketiga: Pembinaan dan pelatihan rancangan digester biogas
3. Bulan keempat dan kelima: Demoplot dan aplikasi produksi biogas pada digester biogas skala rumah tangga.
4. Bulan keenam: Penggunaan biogas sebagai energi utama rumah tangga peternak sapi dan evaluasi kegiatan.

Sebelum dilakukan pembinaan, tim PkM memberikan pre test kepada peserta pendampingan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta tentang materi yang akan disampaikan. Berdasarkan hasil evaluasi pre test, dari 78 peserta yang belum memahami apa itu biogas dan bagaimana tahapan pengolahan kotoran ternak menjadi biogas yaitu hanya 20,51% (Lihat gambar 3).

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen



Gambar 3. Hasil evaluasi Pre test



Gambar 4. Peternak membuat penampungan kotoran sapi

Selanjutnya, tim PkM memberikan materi kepada para peternak sapi tentang pemahaman biogass dan tahapan pembuatan biogass. Masyarakat terlihat antusias dan semangat dalam mengikuti kegiatan pelatihan. Mereka dengan seksama memperhatikan dan mengikuti arahan dari Tim PkM dalam merancang pembuatan digester biogass. Gambar 4 mengilustrasikan tentang peternak yang membuat penampungan kotoran sapi sebagai bahan utama pembuatan biogass.

Proses Pembuatan Digester Biogass

Digester adalah struktur utama instalasi biogas, yang menampung gas metan yang dihasilkan oleh bakteri saat mengubah bahan organik. Di sini, model pengisian terus menerus digunakan untuk digester. Kapasitas digester adalah disesuaikan dengan banyaknya kotoran ternak dan biogas yang diinginkan. Bahan bangunan seperti pasir, semen, batu koral, batako, besi kontruksi, cat, dan pipa paralon diperlukan untuk membuat digester.

Setelah pekerjaan digester selesai, proses pembuatan biogas dimulai dengan tahapan berikut. (a) Gunakan bak penampung sementara untuk mencampur kotoran ternak dan air sampai terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1. Dengan bentuk lumpur, pemasukan ke dalam digester akan lebih mudah; (b) Masukkan lumpur ke dalam digester melalui lubang pemasukan. Pada pengisian pertama, kran gas yang ada di atas digester terdesak keluar. Dalam pengisian pertama, lumpur kotoran sapi

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

harus digunakan dalam jumlah yang besar sampai digester penuh; (c) gas pertama yang dihasilkan pada hari pertama hingga ke-20 dibuang karena yang terbentuk adalah gas CO₂; pada hari ke-21 hingga seterusnya, gas metan (CH₄) dan CO₂ mulai berkurang, dengan komposisi CH₄ sebesar 54% dan CO₂ sebesar 27%. (d) Pada hari ke-21, gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menhidupkan kompor gas alternatif dengan menggunakannya. Biogas ini tidak memiliki bau yang mirip dengan kotoran sapi. Selain itu, digester terus diisi dengan lumpur kotoran ternak secara teratur untuk menghasilkan biogas yang optimal.



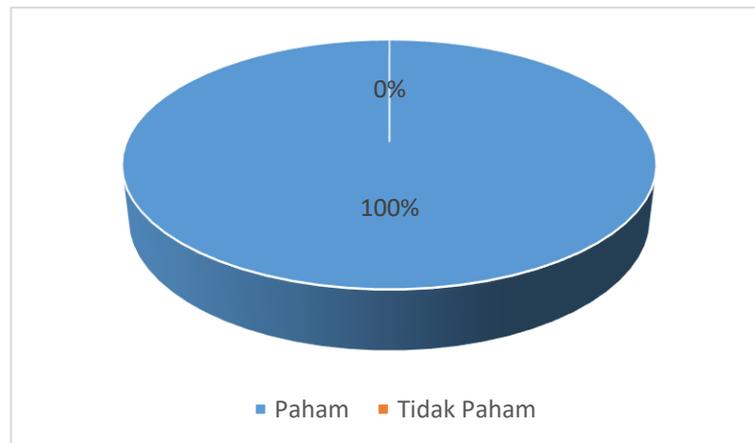
Gambar 5. Proses pengarahan pembuatan biogass



Gambar 6. Uji coba Biogass dari limbah kotoran sapi

Gambar 6 mengilustrasikan tentang uji coba biogass dari limbah kotoran sapi. Hasil uji coba menunjukkan keberhasilan yang dilakukan oleh Tim PkM mendampingi peternak sapi dalam mengolah limbah kotoran sapi menjadi biogass. Hasil olahan limbah kotoran sapi adalah volume hasil dari 11 kubik kotoran untuk penerima manfaat 9 s.d 10 kompor dg model 1 tungku. Peserta yang telah mengikuti pelatihan kemudian melaksanakan post test. Gambar 7 adalah hasil evaluasi post test pelatihan yang menghasilkan bahwa peserta telah memahami proses pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi menjadi biogass.

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen



Gambar 7. Hasil evaluasi post test

Keadaan Lingkungan dan Ekonomi Desa Kebakalan dalam Memanfaatkan Biogass

Penggunaan biogass dari kotoran sapi terbukti memberikan dampak yang lebih ekonomis dan ramah terhadap lingkungan di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen. Para peternak telah membuktikan bahwa dengan melakukan pengelolaan limbah kotoran sapi menjadi biogass dan pupuk organik sangat memberikan dampak yang positif. Limbah kotoran sapi yang dioptimalkan menjadi energi alternatif (biogass) telah mengurangi dampak dari kerusakan lingkungan yang menjadi penyebab dari meningkatnya gas emisi rumah kaca.

Biogass sebagai sumber energi terbarukan terbukti dapat mengurangi emisi CO₂. Hasil riset yang dilakukan Wahyudi membuktikan bahwa penggunaan biogass dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dari proses substitusi kayu ke biogas sebesar 6136,6 kgCO₂-eq/tahun sedangkan dari proses substitusi LPG ke biogas berpotensi mereduksi emisi GRk sebesar 418,1 kgCO₂-eq/tahun (Wahyudi, 2017). Hasil ini juga dikuatkan dalam penelitian (O'Shea et al., 2020), dkk bahwa penggunaan biogass terbukti mampu mengurangi gas emisi rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Biogas memiliki manfaat yakni energi yang dapat diperbaharui, mengurangi pencemaran udara, mengurangi emisi gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Proses ini berasal dari gas metan (CH₄) yang dihasilkan dari feses sapi masuk ke degester yang kemudian dapat olah menjadi energi listrik (Romadhona et al., 2020). Diketahui bahwa dengan menggunakan biogass maka akan mengurangi proses pembakaran yang berasal dari kayu bakar dan juga mengurangi penggunaan dari gas LPG. Penggunaan biogas mampu menggantikan penggunaan kayu bakar sebesar 4,6 ton/tahun atau menggantikan penggunaan LPG sebesar 421 kg/tahun (Wahyudi, 2017). Hal ini sangat memberikan dampak yang positif bagi kelestarian lingkungan.

Selain berdampak kepada kelestarian lingkungan, penggunaan biogass terbukti mampu menghemat pengeluaran yang dikeluarkan oleh masyarakat peternak sapi di Desa Kebakalan. Biasanya masyarakat menggunakan gas LPG dalam satu rumah tangga rata-rata menghabiskan 2 tabung dalam sebulan. Setelah menggunakan biogass, masyarakat dapat mengurangi penggunaan gas LPG. Hal ini membuktikan bahwa adanya biogass dapat mengurangi pengeluaran sehingga dapat berdampak kepada meningkatnya perekonomian para peternak masyarakat Desa Bakalan. Hasil ini relevan dengan pengabdian yang dilakukan Side, dkk bahwa penggunaan biogass mampu meningkatkan perekonomian masyarakat (Side et al., 2021; Sunaryo et al., 2023).

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengabdian menunjukkan bahwa peternak di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan dan pengelolaan limbah kotoran sapi menjadi energi biogas. Pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogass sangat berdampak positif bagi masyarakat yaitu ditinjau dari segi ekonomi dan lingkungan. Segi ekonomi, penggunaan biogass dapat menghemat pengeluaran dan meningkatkan perekonomian masyarakat. Ditinjau dari segi lingkungan, penggunaan biogass dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di Desa Kebakalan

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen

Kabupaten Kebumen. Rekomendasi dari kegiatan ini adalah adanya inovasi lain yang dilakukan untuk mengolah limbah kotoran sapi misalnya menjadi pupuk organik yang selanjutnya diperjualbelikan sehingga dapat terwujud masyarakat yang mandiri dan sejahtera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM UNS yang telah mensupport dana sehingga kegiatan PkM dapat berjalan dengan baik. Kepada Pemerintahan Desa Kebakalan dan Dinas Peternakan Kabupaten Kebumen yang telah memberikan informasi dan menjadi tim fasilitator selama kegiatan PkM. Kepada Kelompok Ternak Desa Kebakalan Kecamatan Karanggayam Kabupaten Kebumen yang menjadi peserta selama kegiatan PkM.

DAFTAR RUJUKAN

- Artayana, K. C. B., Kusuma, I. G. B. W., & Adnyana, I. W. B. (2014). Pengaruh Variasi Konverter Biogas Terhadap Unjuk Kerja Pada Mesin Genset Berkapasitas 1200 Watt. *Jurnal Logic*, 14(3), 199–206.
- Elly, F. H., Lomboan, A., Kaunang, C. L., Polakitan, D., & Kalangi, J. K. J. (2020). Teknologi Biogas Dengan Bahan Baku Bersumber Dari Limbah Sapi. *Prosiding Smeinar Nasional Inovasi Teknologi Terapan Politeknik Negeri Balikpapan*, 4, 455–459.
- Fidela, W., Putri, D. N., Ayu, D., Sari, J. K., Berlian, R. T., Ningky, Y. P., Azzahra, Y., Zhafira, Z., Ahda, Y., & Fajrina, S. (2024). Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Upaya Pengendalian Limbah Peternakan. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 5(2), 186–192.
- Kastolani, W., Darsiharjo, D., & Setiawan, I. (2018). *Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Di Desa Sukamanah Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung Untuk Mendukung Program Citarum Harum*. LPPM UPI.
- Kurniawati, M., & Krisnaningsih, A. T. N. (2021). Pengembangan biodigester anaerob portabel penghasil biogas dari limbah kotoran ayam. *Jurnal Sains Peternakan*, 9(2), 95–99.
- O’Shea, R., Lin, R., Wall, D. M., Browne, J. D., & Murphy, J. D. (2020). Using biogas to reduce natural gas consumption and greenhouse gas emissions at a large distillery. *Applied Energy*, 279, 115812. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115812>
- Pratiwi, I., Permatasari, R., & Homza, O. F. (2019). Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak Sapi Dengan Reaktor Biogas Di Kabupaten Ogan Ilir. *IKRAITH-ABDIMAS*, 2(3), 1–10.
- Pujiastuti, A. (2024). Nutrient Adequacy of Beef Cattle in Coastal Areas Kumai Sub-District, West Kotawaringin District. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 6(1), 39–48. <https://doi.org/10.32938/jtast.v6i1.5819>
- Romadhona, G., Winarso, W., & Mukholik, A. (2020). Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Alternatif Tenaga Listrik Di Bbptu Hpt Baturraden. *Techno*, 21(1), 21–28.
- Side, S., Maru, R., Achmad, M. L., Amiruddin, N. A. M., Rusdi, R., Arfandi, A., Basram, N. F., & Nurfadilah, N. (2021). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas di Desa Congko. *Jurnal Chemica*, 22(2), 64–68.
- Sudradjat, r. (2004). *The Potential of Biomass Energy resources in Indonesia for the Possible Development of Clean Technology Process (CTP)*. International Workshop on Biomass @ Clean Fossil Fuel Power Plant Technology: Sustainable Energy Development @ CDM, Jakarta.
- Sunaryo, M., Zahra, J. S., Rosyadah, A., Ramadhani, H. K., & Hikmiah, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Terhadap Pembuatan Biogas dan Pupuk Organik di Desa Madureso, Mojokerto. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(2), 711–720.
- Wahyudi, J. (2017). Potensi Produksi Biogas Dan Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca Di Industri Tahu. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1(1), 18–23.
- Wardana, L. A., Lukman, N., Mukmin, M., Sahbandi, M., Bakti, M. S., Amalia, D. W., Wulandari, N. P. A., Sari, D. A., & Nababan, C. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i1.615>

Pendampingan pengolahan limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan instalasi biodigester biogas dengan inovasi absorber di Desa Kebakalan Kabupaten Kebumen