

**PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PEMBUATAN BIOGAS DARI KOTORAN
HEWAN PETERNAK DESA KEMIRI, KECAMATAN PACET, KABUPATEN
MOJOKERTO**

Maulidah Narastri

maulidah@untag-sby.ac.id

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Adhyasta Cakra Whisnu Arsyana

whisnuarsyana@gmail.com

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Anca Dayanara Chandra Widiyanto

ancanamikaze@gmail.com

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Noval Sigit Nurdianto

novalsigit55@gmail.com

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Abstrak

Pengabdian masyarakat bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, meningkatkan daya saing masyarakat, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pendidikan, dan meningkatkan keahlian dalam pengelolaan dan pemanfaatan limbah kotoran hewan, baik untuk mengurangi pencemaran lingkungan maupun meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Metode pelaksanaan pelatihan meliputi : tinjauan masalah yang ada di desa dengan melakukan survei secara langsung, dan berkomunikasi dengan warga untuk melihat potensi desa, sehingga dapat muncul ide-ide kreatif yang dimiliki oleh masing-masing masyarakat desa kemiri baik petani, peternak, maupun warga lainnya dan mendiskusikan jalan keluarnya, pemberian pelatihan (ceramah) secara offline dan memberikan pendampingan dengan materi manfaat pengelolaan limbah kotoran hewan, dan pelatihan pembuatan biogas sederhana dengan menggunakan galon bekas. Disamping itu, seluruh peserta yang berjumlah 7 orang, terdiri dari kepala dusun kemiri, pejabat desam dan beberapa petani dan peternak desa kemiri juga diajak untuk secara aktif memahami dan mencoba pembuatan biogas dengan bahan bekas. Setelah pelatihan tersebut, maka akan diberikan pendampingan perawatan dan proses monitoring dan evaluasi untuk mengetahui kondisi biogas. Luaran dari pengabdian masyarakat ini berupa artikel ilmiah, artikel media masa, buku panduan, video inspiratif, poster kegiatan, laporan akhir, yang akan dilaporkan kepada lembaga pengabdian kepada masyarakat Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Kata Kunci: Biogas, Kotoran hewan, Limbah organik, Pencemaran lingkungan

Abstract

Community service aims to improve the quality of life of the community, improve community welfare, increase community competitiveness, increase public awareness about the importance of education, and increase expertise in the management and utilization of animal waste waste, both to reduce environmental pollution and improve community welfare. The methods of implementing the training include: reviewing problems in the village by conducting direct surveys, and communicating with

residents to see the potential of the village, so that creative ideas can emerge owned by each candlenut village community both farmers, ranchers, and other residents and discuss solutions, provide offline training (lectures) and provide assistance with material on the benefits of animal waste management, and training in making simple biogas using used gallons. In addition, all 7 participants, consisting of the head of the candlenut hamlet, village officials and several farmers and breeders of candlenut village were also invited to actively understand and try making biogas with used materials. After the training, maintenance assistance and monitoring and evaluation processes will be provided to determine the condition of biogas. The output of this community service is in the form of scientific articles, mass media articles, guidebooks, inspirational videos, activity posters, final reports, which will be reported to the community service institution of the University of August 17, 1945 Surabaya.

Keywords: Biogas, Animal waste, Organic waste, Environmental pollution

Pendahuluan

Pengabdian masyarakat adalah kegiatan yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa untuk memberikan manfaat kepada masyarakat. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui berbagai cara, seperti memberikan pelatihan, penyuluhan, pendampingan, dan pembangunan infrastruktur. Pengabdian masyarakat bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, meningkatkan daya saing masyarakat, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pendidikan, dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penelitian. Ruang lingkup pengabdian masyarakat meliputi: pendidikan, kesehatan, ekonomi, sosial budaya, lingkungan, dan teknologi. Kegiatan pengabdian masyarakat dapat berupa pelatihan, penyuluhan, pendampingan, pembangunan infrastruktur, penelitian, dan kerja sama. Pelaksanaan pengabdian masyarakat harus dilakukan dengan sebaik-baiknya dan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat. Evaluasi pengabdian masyarakat dilakukan untuk mengetahui keberhasilan kegiatan tersebut. Evaluasi ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti wawancara, kuesioner, dan observasi. Publikasi hasil pengabdian masyarakat dilakukan untuk menyebarkan hasil kegiatan tersebut. Publikasi ini dapat dilakukan melalui berbagai media, seperti jurnal ilmiah, konferensi, dan media massa. Kegiatan pengabdian masyarakat merupakan salah satu kegiatan penting yang harus dilakukan oleh perguruan tinggi. Kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat dan dapat meningkatkan peran perguruan tinggi dalam pembangunan (Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2023).

Selama pengabdian, warga desa telah mendapatkan pelatihan untuk meningkatkan penggunaan dan pemanfaatan kegiatan yang telah diberikan. Selain itu, Pre-test dan Post-test dilakukan untuk mengevaluasi pengetahuan dan kemampuan Warga desa. Pengabdian menunjukkan bahwa pemanfaatan media sosial dapat membantu pertumbuhan ekonomi desa, meningkatkan ekonomi pengusaha UMKM dan popularitas produk (Amalijah et al., 2023). Kegiatan pemberian bantuan dalam hal penyediaan alat produksi, sehingga membutuhkan pendampingan di bidang manajemen usaha, terkait dengan bagaimana cara menghitung biaya produksi dan menentukan harga jual serta bentuk-bentuk pemasaran yang lain selain yang telah dilakukan selama ini. Dengan seattle-nya sebuah usaha merupakan awal terbentuknya akar kepribadian bangsa yang dapat menjadi identitas. Keetnik dan ciri khas yang dimiliki sebagai bentuk kearifan lokal dapat diusung menjadi salah satu entitas identitas

bangsa, karena identitas bangsa tidak dapat berkembang dengan sendirinya tanpa ada dukungan dari individu-individu di dalamnya (Amalijah et al., 2021).

Kegiatan beternak akan menghasilkan yang namanya sampah organik. Adapun sampah organik yaitu(a) sampah yang mudah membusuk, salah satu contohnya adalah kotoran hewan ternak itu sendiri. Kotoran hewan merupakan limbah atau sampah yang seringkali menjadi masalah lingkungan (Murnawan, 2017). Kotoran hewan merupakan limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Selain itu, kotoran hewan juga merupakan sumber daya yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi terbarukan, yaitu biogas. Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Hal ini karena biogas tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida dan metana. Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik. Beberapa bahan baku biogas adalah kotoran hewan, limbah pertanian, dan limbah rumah tangga (R.E.A. Soemadi & Achmad A. Sutjahjo, 2009).

Terdapat potensi pertanian yang besar, termasuk padi, jagung, hortikultura, dan umbi-umbian. Namun, limbah kotoran ternak ruminansia yang sangat melimpah belum dimanfaatkan secara optimal sebagai pupuk tanaman. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan peternak dalam pengelolaan pakan, pengolahan limbah kotoran ternak, dan teknik berusaha. Kemandirian peternak dalam penyediaan pakan ruminansia, teknik berwirausaha, perawatan ternak, dan pengolahan feses menjadi pupuk organik sangat penting untuk meningkatkan usaha peternakan dan kesejahteraan peternak. Kegiatan ini dapat bermanfaat bagi peternak untuk mewujudkan kemandirian pakan dengan bahan baku dan penanganan limbah kotoran ternak untuk pupuk yang dapat meningkatkan usahanya (Wardah & Angga Dutahatmaja, 2022). Gas metan merupakan bahan bakar yang bersih dan tidak menimbulkan polusi udara. Tujuan dari pembuatan biogas dari kotoran hewan adalah untuk memanfaatkan limbah kotoran hewan untuk menghasilkan energi terbarukan, yaitu biogas. Selain itu, pembuatan biogas juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah kotoran hewan. Biogas yang dihasilkan dari digester kemudian dapat digunakan sebagai bahan bakar. Biogas dapat digunakan langsung, atau terlebih dahulu dikompresi menjadi bentuk cair. Biogas merupakan sumber energi yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Hal ini karena Indonesia memiliki banyak sumber bahan organik yang dapat digunakan untuk menghasilkan biogas (Wahyuni, 2019).

Digester adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan biogas dari bahan organik. Bahan organik yang dapat digunakan untuk menghasilkan biogas antara lain kotoran hewan, limbah pertanian, dan limbah rumah tangga. Digester terdiri dari dua bagian utama, yaitu: tangki digester dan sistem control. Tangki digester adalah tempat di mana bahan organik diurai oleh bakteri anaerob. Bakteri anaerob adalah bakteri yang dapat hidup tanpa oksigen. Sistem kontrol berfungsi untuk mengatur suhu, pH, dan komposisi gas dalam digester. Suhu yang ideal untuk proses pencernaan anaerobik adalah 35-40 derajat Celcius. pH yang ideal adalah 6,5-8,0 (Suci Prihatiningtyas et al., 2019). Pembuatan digester sederhana dapat menggunakan bahan-bahan sebagai berikut: galon plastik, kotoran hewan, air, bakteri anaerobik, pipa pengumpul gas, katup pengatur gas, pipa pembuangan sisa, dan pelindung atau tutup reaktor. Energi biogas ini juga bisa dimanfaatkan sebagai alternatif bahan bakar pengganti LNG yang bisa digunakan di rumah-rumah untuk menyalakan kompor dengan biaya yang lebih terjangkau. Memang, pada awalnya energi biogas lebih lekat dengan

kegunaannya sebagai pemenuhan pengganti gas dalam kebutuhan rumah tangga. Meski bermanfaat dan ramah lingkungan, biogas memiliki sejumlah kekurangan (Sugiharto & A. A. Sari, 2019).

Di Desa Kemiri, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, terdapat banyak peternak yang memelihara hewan ternak, seperti sapi, kambing, dan ayam. Kotoran hewan ternak merupakan limbah yang belum termanfaatkan secara optimal. Limbah ini dapat menimbulkan bau yang menyengat dan mencemari air tanah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah setempat mengadakan pelatihan dan pendampingan pembuatan biogas dari kotoran hewan. Pelatihan ini diikuti oleh para peternak di Desa Kemiri. Dalam pelatihan tersebut, para peternak diajarkan cara membuat biogas dari kotoran hewan. Biogas merupakan bahan bakar yang bersih dan tidak menimbulkan polusi udara. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik.

Pembuatan biogas dari kotoran hewan merupakan suatu kegiatan yang bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan ketersediaan energi. Namun, dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa temuan masalah di desa kemiri, antara lain: masyarakat di desa kemiri masih belum banyak yang memahami tentang pembuatan biogas. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan dalam proses pembuatan biogas, sehingga biogas yang dihasilkan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal, biodigester merupakan alat yang digunakan untuk mendegradasi bahan organik menjadi biogas. Peternak di masing-masing dusun masih belum memiliki biodigester sehingga belum bisa memanfaatkan limbah kotoran hewan secara optimal. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan energi, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil yang jumlahnya semakin terbatas. Pembuatan biogas dapat meningkatkan ketersediaan energi, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Biogas dapat mengurangi pencemaran lingkungan, seperti bau tidak sedap, pencemaran air, dan pencemaran udara. Pembuatan biogas dapat menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat, karena biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik. Selain itu, biogas juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan pupuk organik yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian.

Berdasarkan kajian teknis dan ekonomis, teknologi biogas memiliki potensi untuk dikembangkan. Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi pada industri kecil berbasis pengolahan hasil pertanian dapat memberikan manfaat ganda dan menjadi penggerak pembangunan pedesaan. Selain itu, biogas juga dapat digunakan untuk meningkatkan nilai tambah produk-produk olahan dengan pemberian label hijau (Herlina & Jaka Purnama, 2018).

Dengan pelatihan ini, masyarakat yang menjadi sasaran kegiatan pembuatan biogas dari kotoran hewan adalah seluruh masyarakat dusun kemiri dan yang memiliki hewan ternak atau para peternak, terutama peternak sapi. Masyarakat tersebut diharapkan dapat memanfaatkan limbah kotoran hewan untuk menghasilkan biogas dan diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam membuat biogas. Selain itu, pelatihan ini juga diharapkan dapat meningkatkan perekonomian peternak dan menjaga kelestarian lingkungan.

Metode Pelaksanaan

Pengabdian kepada Masyarakat yang diberikan berupa kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan biogas dari kotoran hewan desa kemiri. Pengenalan biogas dilakukan untuk memberikan pengetahuan dan wawasan pengelolaan limbah organik, terutama pada pengelolaan kotoran hewan. Kemudian, dilakukan pelatihan dengan pembuatan biodigester untuk alat pengolah kotoran hewan menjadi biogas, dan pendampingan penggunaan alat biodigester, serta monitoring dan evaluasi fermentasi kotoran hewan menjadi biogas.

Pelatihan dan pendampingan pembuatan biogas dari kotoran hewan desa kemiri ini diikuti oleh sebanyak 7 (orang) orang peserta yang terdiri dari kepala dusun kemiri, mantan ketua LPM, dan perwakilan kelompok tani 5 (lima) orang. Pelatihan dilaksanakan secara langsung di pendopo dekat makam dusun kemiri utara, mulai pada tanggal 16 Januari 2024 sampai dengan 20 Januari 2024.

Hasil Dan Pembahasan

Pelatihan kegiatan yang telah dilaksanakan oleh tim pengabdian kepada masyarakat kelompok R18 Desa kemiri sub kelompok 12 yang telah dilaksanakan di Dusun Kemiri, Desa Kemiri, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto adalah alat biodigester yang berfungsi sebagai media pembuatan biogas. Sasaran mitra program kerja ini adalah kelompok tani, kelompok ternak, karang taruna, hingga masyarakat yang membutuhkan informasi tersebut.

Antusiasme warga Desa Kemiri, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, sangat tinggi ketika mengikuti kegiatan Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Biogas dari Kotoran Hewan Ternak. Hal ini terlihat dari banyaknya warga yang mengikuti kegiatan tersebut, terdiri dari petani, peternak hingga pengurus desa. Kepala dusun kemiri, mengatakan bahwa warga sangat antusias mengikuti pelatihan ini karena mereka ingin belajar cara memanfaatkan limbah kotoran hewan ternak menjadi energi yang bermanfaat. "Warga di sini sangat senang mengikuti pelatihan ini karena mereka ingin belajar cara memanfaatkan limbah kotoran hewan ternak menjadi energi yang bermanfaat," kata Pak Anang.

Pak Anang menjelaskan bahwa limbah kotoran hewan ternak merupakan sumber daya yang sangat berharga. Jika dikelola dengan baik, limbah tersebut dapat menjadi sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk memasak, penerangan, dan mesin penggerak. "Limbah kotoran hewan ternak merupakan sumber daya yang sangat berharga. Jika dikelola dengan baik, limbah tersebut dapat menjadi sumber energi yang dapat dimanfaatkan untuk memasak, penerangan, dan mesin penggerak," jelasnya. Pada pelatihan tersebut, warga diajarkan cara membuat biogas dari kotoran hewan ternak sapi dengan metode sederhana dari galon bekas menggunakan selang dan jarum suntuk. Mereka juga diajarkan cara merawat instalasi biogas agar dapat berfungsi dengan baik. "Warga diajarkan cara membuat biogas dari kotoran hewan ternak. Mereka juga diajarkan cara merawat instalasi biogas agar dapat berfungsi dengan baik," kata Pak Purhadi. Kepala dusun kemiri berharap, pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga dalam memanfaatkan limbah kotoran hewan ternak. Ia juga berharap, warga dapat memanfaatkan biogas untuk meningkatkan kesejahteraan mereka. "Kami berharap, pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan

warga dalam memanfaatkan limbah kotoran hewan ternak. Kami juga berharap, warga dapat memanfaatkan biogas untuk meningkatkan kesejahteraan mereka," harap Pak Anang.



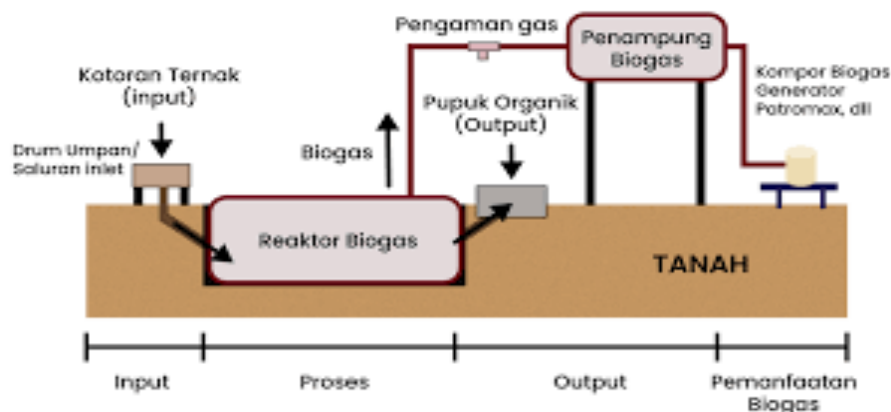
Gambar 1 Teknis Biodigester Sederhana



Gambar 2 Hasil Biodigester

Pengenalan Pembuatan Biogas

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari fermentasi anaerobik bahan-bahan organik, seperti kotoran ternak, limbah pertanian, dan sampah organik. Biogas terdiri dari metana (CH_4) sekitar 60-70%, karbon dioksida (CO_2) sekitar 30-40%, dan gas-gas lainnya dalam jumlah kecil. Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik. Biogas juga dapat digunakan untuk menghasilkan pupuk organik yang kaya akan unsur hara.



Gambar 3 Teknis Proses Biogas

Bahan baku pembuatan biogas adalah bahan-bahan organik yang dapat terurai secara anaerobik. Bahan baku biogas yang umum digunakan adalah:

1. Kotoran ternak



Gambar 4 Kotoran Sapi

2. Limbah pertanian



Gambar 5 Jerami

3. Sampah organik



Gambar 6 Sisa Sayuran

Kotoran ternak merupakan bahan baku biogas yang paling umum digunakan. Kotoran ternak mengandung bahan-bahan organik yang kaya akan unsur hara, seperti selulosa, hemiselulosa, dan protein. Limbah pertanian juga merupakan bahan baku biogas yang potensial. Limbah pertanian, seperti sisa hasil panen, jerami, dan kotoran hewan ternak, mengandung bahan-bahan organik yang dapat terurai secara anaerobik. Sampah organik juga dapat digunakan sebagai bahan baku biogas. Sampah organik, seperti sampah dapur, sampah daun, dan sampah kertas, mengandung bahan-bahan organik yang dapat terurai secara anaerobik. Bahan baku biogas harus memenuhi beberapa syarat, yaitu: memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, tidak mengandung bahan-bahan asing, seperti plastik, logam, dan batu, dan memiliki kelembaban yang sesuai. Bahan baku biogas yang memenuhi syarat akan menghasilkan biogas yang berkualitas dan bermanfaat diantaranya: kotoran sapi, kerbau, kambing, dan ayam; limbah pertanian, seperti jerami, pupuk kandang, dan sisa hasil panen; dan sampah organik, seperti sampah dapur, sampah daun, dan sampah kertas.



Gambar 7 Presentasi Pengenalan Biogas

Pelatihan Pembuatan Biogas

Alat yang diperlukan diantaranya:

1. Pipa Pengumpul Gas untuk mengarahkan dan mengumpulkan biogas.
2. Katup Pengatur Gas untuk mengontrol aliran biogas.
3. Pipa Pembuangan Sisa untuk membuang sisa hasil proses biogas yang telah terfermentasi.
4. Pelindung atau Tutup Reaktor Untuk mencegah masuknya udara dan menjaga suhu di dalam reaktor

Bahan-bahan yang diperlukan anantara lain:

1. Galon Plastik Sebagai wadah atau reaktor biogas.
2. Kotoran Hewan Sebagai sumber utama bahan organik.
3. Air Untuk menciptakan kondisi anaerobik.
4. Bakteri Anaerobik digunakan untuk mempercepat proses fermentasi (Jika Perlu).

Sebelum dipakai perlu dilakukan pengujian kebocoran terhadap alat. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi proses pembentukan biogas. Hal ini penting sebagai pedoman dalam pengoperasian alat dan kegiatan harian yang harus dilakukan agar diperoleh hasil gas yang memenuhi syarat. Berikut adalah langkah-langkah mengoperasikan digester untuk pembuatan biodigester:



Gambar 8 Biodigester

1. Bersihkan galon, dan pastikan galon bersih dari residu sebelum digunakan.
2. Buat lubang dibagian atas galon untuk kran sebagai tempat keluar gas yang telah terbentuk.
3. Pasang katup pengatur gas. Gunakan kran kompresor untuk mengontrol aliran biogas sesuai kebutuhan.
4. Tambahkan lem untuk merekatkan kran dengan galon, agar dapat menghambat gas yang akan keluar.
5. Pasang selang biogas dan tambahkan lem untuk merekatkan lem dengan kran.
6. Ambil jarum suntik, dan ambil bagian ujungnya untuk diletakkan diujung selang sebagai hasil gas yang terbentuk akan muncul api, apabila disulut dengan korek api.
7. Tutup galon rapat untuk mencegah masuknya udara yang dapat mengganggu proses anaerobik.

Proses pembuatan biogas dengan langkah langkah sebagai berikut:

1. Mencampur kotoran sapi dengan air sampai terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1 pada bak penampung sementara. Bentuk lumpur akan mempermudah pemasukan kedalam digester



Gambar 9 Mencampur Kotoran Sapi dengan Air

2. Mengalirkan lumpur kedalam biodigester melalui lubang pemasukan (corong). Pada pengisian pertama kran gas yang ada diatas biodigester dibuka agar pemasukan lebih mudah dan udara yang ada didalam biodigester terdesak keluar. Pada pengisian pertama ini dibutuhkan lumpur kotoran sapi dalam jumlah yang banyak sampai digester penuh.



Gambar 10 Mengalirkan Hasil Campuran kedalam Biodigester

3. Setelah biodigester hampir penuh, kran gas ditutup supaya terjadi proses fermentasi.
4. Membuang gas yang pertama dihasilkan pada hari ke-1 sampai ke-8 karena yang terbentuk adalah gas CO₂. Sedangkan pada hari ke-10 sampai hari ke-14 baru terbentuk gas metan (CH₄) dan CO₂ mulai menurun. Pada komposisi CH₄ 54% dan CO₂ 27% maka biogas akan menyala.
5. Pada hari ke-14 gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhan lainnya. Mulai hari ke-14 ini kita sudah bisa menghasilkan energi biogas yang selalu terbarukan. Biogas ini tidak berbau seperti bau kotoran sapi. Selanjutnya, digester terus diisi lumpur kotoran sapi secara kontinu sehingga dihasilkan biogas yang optimal.



Gambar 11 Peragaan dan Pelatihan Biogas

Tabel 1
Komponen-komponen dalam biogas

No.	Nama Gas	Rumus Kimia	Jumlah
1	Gas methan	CH ₄	54%-70%
2	Karbon dioksida	CO ₂	27%-45%
3	Nitrogen	N ₂	3%-5%
4	Hidrogen	H ₂	1%-0%
5	Karbon monoksida	CO	0,1%
6	Oksigen	O ₂	0,1%
7	Hidrogen Sulifida	H ₂ S	<0,1%

Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Hal ini karena biogas tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida dan metana. Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik. Biogas sendiri dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai energi alternatif pengganti LPG untuk memasak dan bahan bakar generator untuk menghasilkan listrik. Selain itu, biogas dinilai

lebih aman untuk bumi karena pembakaran biogas mampu mengurangi emisi gas kaca. Biogas juga dapat mengurangi bau, serangga, dan patogen yang berasal dari timbunan kotoran tradisional.

Faktor yang mempengaruhi pembentukan biogas:

- Bahan baku isian (*faeces*) yang mempunyai ratio/perbandingan C/N (Carbon banding Nitrogen) yang tinggi akan lebih banyak menghasilkan gas. Contoh: kotoran kuda dan babi yang mempunyai ratio C/N tinggi, lebih banyak menghasilkan gas dari pada kotoran sapi dan kerbau. Sedangkan kotoran sapi dan kerbau lebih banyak menghasilkan gas dibandingkan kotoran ayam dalam jumlah yang sama.
- Kadar keasaman atau pH yang optimal berkisar antara 6-8. Untuk pengukuran pH menggunakan alat yang disebut pH meter atau kertas lakmus yang dapat dibeli di apotek.
- Temperatur optimal yang dikehendaki sekitar 35°C. Untuk memperoleh kondisi ini biodigester ditempatkan di daerah yang mendapat sinar matahari langsung.
- Perlu dilakukan pengadukan agar tidak terjadi kerak (scum) di lapisan atas atau permukaan cairan yang menyebabkan produksi menurun.

Salah satu sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan adalah biogas. Hal ini karena biogas tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida dan metana, gas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mengganti kayu bakar yang tidak menimbulkan jelaga dan asap sehingga peralatan dan uang dapur tetap bersih. Limbah digester biogas, baik yang padat maupun yang cair dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Limbah padat sangat baik untuk pupuk karena pemrosesan pupuk lebih sempurna dari pada pupuk kandang yang ditumpuk di tempat terbuka. Pupuk yang dihasilkan dari digester ini juga dapat berfungsi memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi gembur dan mempunyai daya pengikat air yang tinggi. Limbah cair dapat pula dimanfaatkan untuk menyiram tanaman karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Kesehatan dan kebersihan lingkungan terjamin karena semua kotoran ternak langsung dimasukkan ke digester sehingga parasit-parasit seperti cacing pita, cacing hati dan lain-lain akan hancur di dalam digester. Di samping itu, ruang digester ini akan mengurangi bau yang menyengat dari kotoran ternak. Kegiatan yang perlu dilakukan secara rutin setiap hari agar diperoleh gas yang berkesinambungan dan hasil yang maksimal adalah sebagai berikut:

1. Penambahan umpan kotoran

Kotoran yang akan dimasukkan ke dalam digester diencerkan dengan air. Untuk kotoran sapi dan kerbau dengan perbandingan volume air: kotoran = 3:2. Sedangkan untuk kotoran babi, kambing dan ayam yang relatif lebih kering, maka harus lebih banyak airnya, yakni dengan perbandingan 2:1. Bila terjadi keterlambatan dalam pengisian bak digester ini, tidak perlu diberikan umpan ekstra (tambahan) kecuali bila terlambat lebih dari 1 minggu barulah diberi ekstra secukupnya

2. Pengadukan

Pengadukan campuran dalam bak digester dilakukan setiap hari. Hal ini dimaksudkan agar pembentukan gas tidak menurun akibat terbentuknya kerak di permukaan cairan

3. Perawatan saluran Pengeluaran

Setiap hari penambahan umpan ke dalam ruang digester akan menyebabkan terjadinya luapan di saluran keluaran. Hal ini dapat mengakibatkan penyumbatan pada saluran ini. Oleh karena itu, setiap hari perlu dilakukan perawatan dengan cara membersihkan limbah pengeluaran. Limbah pengeluaran ini, baik yang berbentuk padat maupun cair, merupakan pupuk kandang yang sangat baik.



Gambar 12 Sosialisasi Pendampingan Biogas

Kesimpulan

Beberapa simpulan dapat ditarik dari pelaksanaan pelatihan dan pendampingan pembuatan biogas dari kotoran hewan desa kemiri ini, meliputi:

1. Dengan banyaknya para peternak di desa kemiri, maka pembuatan biogas dapat meningkatkan ketersediaan energi, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.
2. Untuk mengurangi pencemaran limbah kotoran hewan, seperti bau tidak sedap, pencemaran air, dan pencemaran udara. Pembuatan biogas dapat mengurangi pencemaran lingkungan tersebut, karena kotoran hewan yang diolah menjadi biogas tidak akan menimbulkan bau tidak sedap dan tidak akan mencemari air dan udara.
3. Pembuatan biogas dapat menjadi sumber pendapatan sampingan bagi masyarakat, karena biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, dan pembangkit listrik. Selain itu, biogas juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan pupuk organik yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian.

Saran yang dapat diberikan untuk pelaksanaan pelatihan dan pendampingan pembuatan biogas dari kotoran hewan desa kemiri adalah:

1. Meningkatkan komunikasi antar peternak dengan membentuk kelompok peternak agar dapat mengorganisir para peternak, terutama untuk pembuatan biogas dalam skala besar.
2. Menerapkan pembuatan biogas untuk memanfaatkan limbah kotoran hewan, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Daftar Pustaka

- Herlina, & Jaka Purnama. (2018). Implementasi Sistem Biogas dari Kotoran Hewan Ternak untuk Mengurangi Ketergantungan pada LPG dan Meningkatkan Perekonomian Kelompok Tani. *Jurnal Abdikarya*, 1(2), 178.
- Amalijah, E., Andari, N., & Narastri, M. (2021). Peningkatan Produktivitas Kearifan Lokal Kerajinan Tangan Tas Rajut Sebagai Bentuk Identitas Bangsa. *Jurnal Pelayanan Kepada Masyarakat*, 3(2), 194–207.
- Amalijah, E., Wahyuddin, Z., & Ardiansah, H. (2023). Effective Promotion: Pemanfaatan Media Sosial Pada Pengembangan UMKM Kuliner Kolyaki di Desa Kedungboto. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JUDIMAS)*, 2(1), 85–95.
<https://doi.org/10.54832/judimas.v2i1.211>
- Murnawan, H. (2017). Penerapan Teknik Pembuatan Pupuk Organik Dengan Memanfaatkan Limbah/Sampah Organik. *Februari*, 01(1), 14–19. <http://duniasapi.com/id/produk->
- R.E.A. Soemadi, & Achmad A. Sutjahjo. (2009). *Biogas: Potensi dan Pengembangannya di Indonesia*. Penebar Swadaya.
- Suci Prihatiningtyas, Fatikhatun Nikmatus Sholihah, & Meriana Wahyu Nugroho. (2019). *Biodigester untuk Biogas*. Universitas KH.Wahab Hasbullah.
- Sugiharto, A., & A. A. Sari. (2019). Pengaruh suhu dan waktu fermentasi terhadap produksi biogas dari kotoran sapi. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 17(2), 103–108.
- Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. (2023). *Buku Panduan Pengabdian Kepada Masyarakat Bagi Dosen (PKM)*. LPPM.
- Wahyuni, T. (2019). Biogas: Sumber Energi Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(2), 123–130.
- Wardah, & Angga Dutahatmaja. (2022). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk dan Usaha Ternak Rumanisia Di Desa Cupak Kecamatan Ngusikan Kabupaten Jombang. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 2(5), 66–76.