

PkM Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak sebagai Biogas di Pesanggaran Kota Batu

Sugiono^{1*} dan Anita Rahmawati²

^{1,2}*Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
Jalan MT. Haryono No.193 Malang Jawa Timur
Email: gionounisma@unisma.ac.id

Abstrak

History Artikel
Received:
Februari-2024;
Reviewed:
Februari-2024;
Accepted:
Mei-2024;
Published:
Juli-2024

Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu merupakan salah satu desa yang berada di bagian barat Provinsi Jawa Timur. Mayoritas penduduknya bekerja dibidang sektor peternakan, pertanian, dan perdagangan. Sebagian besar penduduk memiliki peliharaan sapi dan kambing 2-5 ekor. Selama ini, limbah kotoran ternak sapi dan kambing tidak dimanfaatkan dengan baik dan dibuang begitu saja sehingga mencemari lingkungan sekitar. Hal tersebut, menjadikan tim pengabdian dan masyarakat sekitar melaksanakan kegiatan pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi dan kambing menjadi biogas dengan tujuan pemanfaatan limbah feses dapat digunakan sebagai sumber energi atau bahan bakar untuk kegiatan industri rumahan. Adapun metode pelaksanaan dari kegiatan ini dibagi menjadi tiga tahapan pokok, yaitu tahap sosialisasi, pembuatan instalasi biogas, dan tahap pendampingan. Hasil dari kegiatan ini yaitu dapat memberi dampak positif untuk Masyarakat Pesanggaran Kota Batu secara mandiri sehingga dapat mengurangi ketergantungan penggunaan kayu bakar dan LPG serta dapat menjaga lingkungan dari dampak pencemaran limbah feses peternakan.

Kata kunci: *biogas, limbah feses, Pesanggrahan Kota Batu*

PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu merupakan salah satu desa yang berada di bagian barat Provinsi Jawa Timur tepatnya di kaki pegunungan. Tinggi dari atas permukaan laut kira-kira 471 m dan secara geografis terletak di posisi 7^o31'-7^o45' Lintang Selatan dan 111^o15' – 111^o45' Bujur Timur dengan luas wilayah 150.864 Ha [1].

Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu memiliki potensi yang menarik jika dibandingkan dengan desa sekitarnya yaitu terdapatnya kelompok pengusaha kue basah/ kue tradisional. Jumlah UMKM kue basah/ kue tradisional di Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu sekitar 14 pengusaha yang masing-masing masih mempekerjakan beberapa orang karyawan yang berasal dari saudara ataupun kerabat dekat bahkan tetangga sekitar rumah [2]. Sistem manajemen penjualan kue tradisional dilakukan dengan cara: (1) Barang dagangan diambil oleh para tengkulak. (2) Barang dagangan dibawa ke pasar kemudian dibeli secara grosir oleh para tengkulak. (3) Barang dagangan dijual dengan sistem pesanan [3].

Setiap hari produksi makanan kecil para pengusaha di jual ke pasar-pasar tradisional sekitar desa dan toko di sekitar Kota Batu. Dalam memproduksi makanan kecil, para pengusaha terbiasa menggunakan LPG kapasitas 12 kg maupun 3 kg atau kayu sebagai bahan bakar. Bahan bakar kayu diperoleh dari kebun atau membeli kayu dari penjual kayu keliling yang mendapatkan ranting-ranting kayu dari hutan sekitar desa. Penggunaan kayu hutan secara terus-menerus akan membahayakan kelestarian lingkungan dan hutan menjadi gundul sehingga perlu dicari solusi sumber energi alternatif pengganti kayu hutan tersebut [4].

Selain sebagai pengusaha kue tradisional, para pengusaha juga memiliki usaha ternak berupa kambing, ayam kampung atau sapi potong yang dipelihara dan untuk dibesarkan serta dijual

jika dibutuhkan. Rata-rata pengusaha kue memiliki sapi sebanyak 2-3 ekor. Jumlah total sapi para pengusaha mencapai 42 ekor yang tersebar di Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu. Dengan banyaknya limbah feses kambing dan sapi, maka selain dimanfaatkan sebagai pupuk kering yang dimanfaatkan memupuk tanaman sekitar rumah, juga bisa dimanfaatkan untuk biogas agar dapat menghemat biaya bahan bakar dan sumber listrik para pengusaha kue tradisional [5].

Biogas merupakan salah satu energi terbarukan dan ramah lingkungan. Bahan untuk pembuatan energi biogas dapat diperoleh dari air buangan rumah tangga; kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi; sampah organik dari pasar; industri makanan dan sebagainya [6]. Teknologi biogas bukanlah teknologi yang baru di Indonesia, sebab teknologi ini sudah ada sejak tahun 1980-an. Namun sampai saat ini, teknologi ini belum mengalami perkembangan yang pesat. Alasannya yaitu kekurangan *technical expertise*, reaktor biogas tidak berfungsi akibat bocor/kesalahan konstruksi, desain tidak *user friendly*, membutuhkan penanganan secara manual (pengumpulan/mengeluarkan lumpur dari reaktor) dan biaya konstruksi yang mahal. Oleh karena itu, diperlukan pengkajian yang lebih mendalam secara teknis dan ekonomis serta cara-cara pendekatan baru dalam pengembangannya [7].

Penggunaan sistem reaktor biogas memiliki keuntungan, yaitu mengurangi efek gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, panas, daya (mekanis/listrik) dan hasil samping berupa pupuk padat dan cair. Pemanfaatan limbah feses ternak dengan cara seperti ini secara ekonomi akan sangat kompetitif seiring naiknya harga bahan bakar minyak dan pupuk anorganik. Disamping itu, cara-cara ini merupakan praktek pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [8].

Dari hasil analisis situasi bahwa feses ternak kambing dan sapi di Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu belum dikelola dengan baik. Masyarakat masih beternak secara tradisional, dimana ternak dibiarkan bebas berkeliaran di lingkungan Pesanggrahan. Dampaknya dapat terjadi polusi lingkungan berupa pencemaran udara yang bersumber dari gas CO₂ dan CH₄ yang terkandung pada feses ternak serta bau yang dihasilkan sangat menyengat. Limbah feses kambing dan sapi banyak dijumpai disekitar Pesanggrahan yang berdampak tercecernya feses ternak, hal ini dikarenakan ketidaktahuan atau pengetahuan peternak bahwa limbah feses ternak dapat juga diolah menjadi biogas sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada penggunaan kayu bakar atau kayu hutan dan LPG.

Permasalahan Mitra

Berdasarkan hasil observasi secara langsung, masalah yang dihadapi mitra adalah sebagai berikut:

- Permasalahan energi: harga energi dunia setiap tahun cenderung mengalami kenaikan. Harga minyak dan gas dunia serta listrik akan mengalami kenaikan pula. Hal ini menjadi ancaman kelangsungan usaha makana ringan di Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu. karena biaya produksi akan meningkat sehingga sulit bersaing dengan pengusaha lain.
- Permasalahan kurangnya pengetahuan tentang energi alternatif bahan bakar pengganti kayu hutan dan LPG.

Tujuan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan PkM ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah feses ternak kambing dan sapi menjadi biogas, meningkatkan keterampilan Masyarakat dalam mengelola limbah feses kambing dan sapi menjadi bahan bakar yang berupa biogas secara mandiri. Selain itu Pk Mini juga membantu melestarikan lingkungan dari dampak pencemaran peternakan.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Kegiatan dilaksanakan pada Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu, bulan Februari 2024. Peserta yang terlibat adalah masyarakat sekitar Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu dan tim pengabdian kepada masyarakat yang terdiri dari dosen dan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.

Solusi yang Ditawarkan

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan PkM adalah permasalahan energi yaitu efisiensi penggunaan LPG dan kayu hutan sebagai bahan bakar dapat diatasi dengan membangun instalasi energi alternatif biogas kapasitas 4m³ sebanyak 2 buah sebagai penampung kotoran sapi untuk dijadikan bahan bakar berupa biogas sekaligus sebagai sumber listrik.

Langkah-langkah Kegiatan

Adapun beberapa langkah kegiatan PkM adalah sebagai berikut:

1. Melakukan observasi untuk melihat kondisi permasalahan yang dihadapi mitra dan Masyarakat sekitar Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu
- 2.



Gambar 1. Sebagian Limbah Feses Ternak Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu

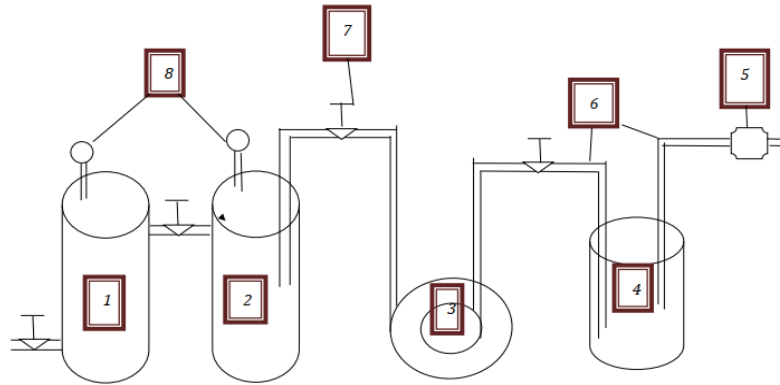
Gambar 1 diatas merupakan bukti limbah feses ternak kambing dan sapi selama ini yang belum dimanfaatkan secara optimal, hanya dijadikan sebagai pupuk organik. Jika limbah feses ternak kambing dan sapi dapat dimanfaatkan untuk biogas maka dapat menghemat biaya bahan bakar dan sumber listrik para pengusaha kue tradisional. Sedangkan gambar 2 merupakan bukti bahwa masyarakat sekitar Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu terutama pengusaha kue tradisional yang masih menggunakan kayu bakar sebagai sumber bahan bakar untuk memasak.



Gambar 2. Sebagian Pengusaha Masih Menggunakan Kayu Sebagai Bahan Bakar Pembuatan Kue Tradisional

3. Pembuatan model desain instalasi biogas

Gambar 3 dibawah ini merupakan desain alat pembuatan biogas yang terdiri dari (1) Reaktor campuran limbah feses hewan ternak dan air; (2) Reaktor hasil gas fermentasi; (3) Ban dalam untuk penyaluran hasil biogas; (4) Tabung air bercampur biogas untuk pengguna; (5) Regulator untuk ke kompor pengguna; (6) Pipa PVC ½” untuk instalasi; (7) Valey ½”;



Gambar 3. Model Desain Instalasi Biogas

4. Tahapan persiapan meliputi penyediaan alat dan bahan dalam pembuatan biogas

Pada tahapan ini, apabila instalasi biogas telah selesai dibuat, maka akan dilakukan proses uji coba hingga diperoleh api yang biru. Kemudian dilakukan pelatihan ke UKM Mitra tentang pengoperasian dan perawatan instalasi yang dilanjutkan dengan pendampingannya hingga UKM mitra paham aspek pengoperasian alat dan perawatannya.

5. Tahapan pengujian instalasi biogas dan dilanjutkan dengan penyerahan instalasi biogas ke mitra

Tahapan selanjutnya diperlukan partisipasi mitra dengan memberikan dukungan berupa kerja sama yang baik selama kegiatan berlangsung. Menyediakan tempat tinggal bagi pelaksana kegiatan PKM. Membantu penyediaan bahan /peralatan penunjang kegiatan, dan dilanjutkan dengan penyerahan instalasi biogas ke mitra seperti pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Prototipe Instalasi Pembuatan Biogas

6. Tahapan sosialisasi dan praktik langsung dalam pembuatan biogas

Kegiatan PkM selanjutnya adalah memberikan pengetahuan terkait biogas dengan cara sosialisasi melalui pemaparan tentang dampak penggunaan kayu bakar dan LPG dan membandingkan dengan biogas yang berdampak bagi lingkungan. Limbah feses yang dihasilkan dari ternak kambing dan sapi merupakan sumber pencemaran di sektor peternakan serta memaparkan manfaat biogas bagi penggunaan bahan bakar dalam memasak dan industri rumahan. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses demonstrasi pengolahan limbah feses kambing dan sapi menjadi biogas. Selama kegiatan sosialisasi, masyarakat Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu sangat antusias dan semangat dalam mengikuti pemaparan dan bertanya jawab.

7. Tahapan evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Kegiatan ini berdampak terhadap peningkatan ketrampilan Masyarakat Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu dalam mengolah limbah feses kambing dan sapi menjadi biogas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pendekatan dalam kegiatan PKM ini adalah dengan *action research* dimana akan dilakukan proses penerapan teknologi tepat guna dan pendampingan produksi untuk membantu kelompok UKM Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu dalam memanfaatkan limbah feses kambing dan sapi. Hasil yang telah dicapai melalui kegiatan PkM secara menyeluruh sesuai dengan target yang telah direncanakan sebelumnya yaitu:

1. Tahap Awal

Tahapan awal dalam pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah dengan mempelajari kondisi permasalahan yang dihadapi masyarakat di lokasi PkM secara langsung. Selanjutnya melakukan diskusi bersama masyarakat terhadap permasalahan yang ada serta menentukan solusi terhadap temuan permasalahan. Tahapan awal juga menjelaskan maksud dan tujuan program kegiatan PkM yang sedang berlangsung.

Berdasarkan hasil survei dan diskusi bersama masyarakat terutama para pengusaha kue tradisional dan peternak didapati permasalahan yaitu mayoritas masyarakat bekerja sebagai petani, peternak, dan pengusaha kue tradisional. Untuk meningkatkan produktivitas perekonomian disekitar Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu, masyarakat lebih banyak menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar untuk memasak karena lebih mudah didapat dan lebih ekonomis. Akan tetapi seiring berkembangnya zaman, harga kayu hutan semakin hari semakin mahal, sehingga masyarakat tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan bakar untuk memasak sebagaimana mestinya. Penggunaan kayu hutan dalam jangka waktu yang lama dapat merusak paru-paru dunia karena hutan merupakan sumber oksigen makhluk hidup dan ketika menggunakan kayu hutan sebagai bahan bakar dapat menimbulkan polusi udara.

2. Tahapan Strategi dan Rencana Kegiatan

Strategi pencapaian dari hasil pengabdian dengan melalui beberapa kegiatan seperti observasi, dengan mengevaluasi banyaknya sumber bahan baku limbah feses kambing dan sapi yang berpotensi sebagai energi terbarukan, seperti penggunaan biogas sebagai bahan bakar.

Rencana kegiatan dilakukan pada bulan I untuk melakukan koordinasi dengan Kepala desa dan masyarakat sekitar Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu dan meninjau lokasi tempat sumber limbah feses kambing dan sapi. Bulan ke-2 akan dilakukan proses desain alat, persiapan materi dan bahan untuk pembuatan instalasi biogas, dan dilanjutkan dengan uji coba alat, kemudian melakukan sosialisai kepada masyarakat, dan mengevaluasi hasil gas yang telah dihasilkan. Selanjutnya membuat laporan hasil pembangunan biodigester yang sudah diselesaikan.



Gambar 5. Kegiatan pembuatan biogas Desa Pesanggrahan Kota Batu

3. Sosialisasi dan Pelatihan dalam Pembuatan Biogas Berbahan Baku Feses Kambing dan Sapi

Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pemaparan tentang pentingnya menggunakan bahan bakar alternatif sebagai pengganti kayu bakar dan LPG dan menjelaskan apa saja dampak yang dapat ditimbulkan bagi lingkungan sekitar. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan secara langsung yang mayoritas diikuti oleh ibu-ibu masyarakat Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu bersama Tim PkM yaitu dosen dan mahasiswa. Pelatihan diawali dengan persiapan bahan yang terdiri dari pengumpulan limbah feses kambing dan sapi ke dalam suatu tangki kedap udara yang disebut digester (pencerna). Di dalam digester tersebut, kotoran dicerna dan difermentasi oleh bakteri yang menghasilkan gas metan serta gas-gas lain. Gas yang timbul dari proses ini ditampung di dalam digester. Proses fermentasi dalam pembentukan biogas dilakukan dalam biodigester dengan mengumpankan limbah kotoran sapi dan dicampur dengan air dengan komposisi tertentu. Proses fermentasi umumnya memerlukan waktu cukup lama sekitar 14-21 hari untuk menghasilkan biogas.



Gambar 6. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Biogas

4. Serah Terima Alat Instalasi Pembuatan Biogas

Kegiatan serah terima alat instalasi pembuatan biogas dilakukan setelah dipastikan semua instalasi bekerja dengan baik dan pelatihan penggunaan alat pembuatan biogas dilaksanakan.

Pada serah terima alat pengolah biogas, dilaksanakan penandatanganan berita acara serah terima hasil pekerjaan oleh Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Penandatanganan ini menjadi simbol dari kerja sama yang erat antara kedua belah pihak dalam upaya meningkatkan kualitas dan keberlanjutan program pengabdian.

Dengan semangat kerja sama dan dukungan timbal balik antara Fakultas Teknik Unisma dan Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu, diharapkan kegiatan pengabdian ini akan terus berkembang dan memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar. Kebersamaan dan sinergi dalam upaya pengabdian kepada masyarakat adalah cermin dari semangat gotong royong dan kepedulian yang tinggi.



Gambar 7. Serah Terima Alat Instalasi Pembuatan Biogas

5. Evaluasi Progam Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Beberapa indikator terkait tanggapan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Evaluasi Program Pengabdian kepada Masyarakat

No.	Aspek Penilaian	Tanggapan Peserta Pelatihan	Tindak Lanjut Program Pengabdian
1	Kemudahan mendapatkan bahan dan peralatan pembuatan biogas	Bahan dan alat untuk pembuatan biogas sangat mudah didapat karena tersedia di sekitar lingkungan masyarakat.	Diperlukannya komitmen peternak kambing dan sapi dalam aktivitas beternak agar tidak lagi dilakukan secara tradisional, sehingga memudahkan pengumpulan limbah feses kambing dan sapi.
2	Kemampuan dalam teknik mengolah limbah feses ternak menjadi biogas	Masyarakat sedikit mengalami kesulitan dalam menentukan	Tim PkM mengupayakan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian kegiatan pengabdian yang telah diuraikan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Melalui program pengabdian ini, pengetahuan masyarakat Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu terkait penggunaan energi alternatif dalam penggunaan kayu hutan dan LPG berupa biogas semakin baik.
2. Melalui kegiatan pengabdian ini, ketrampilan masyarakat Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu terutama pengusaha kue dan peternak semakin baik pengetahuannya dalam pemanfaatan limbah feses kambing dan sapi menjadi biogas.
3. Melalui kegiatan pengabdian ini, dapat membuka peluang berwirausaha bagi pengusaha kue dan peternak dalam memproduksi biogas secara mandiri sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan kayu hutan dan LPG.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada LPPM Universitas Islam Malang yang telah memberikan dukungan serta masyarakat Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu yang telah berkontribusi pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat 2024. Kami berharap bahwa apa yang telah kami lakukan dalam kegiatan pengabdian ini dapat bermanfaat dan terus membuahkan hasil positif serta memberikan dampak yang nyata bagi masyarakat dan bermanfaat bagi lingkungan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Kelurahan Pesanggrahan Kota Batu Dalam Angka 2022,” 2023.
- [2] M.B. Rahardian, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Pedagang Kaki Lima di Alun-alun Kota Batu”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB UB*, **1-15** (2017).
- [3] Information on http://www.wikipedia_KotaBatu.com.
- [4] Badan Perencanaann Pembangunan Daerah, *Laporan Rencana Penataan Pedagang Kota Batu*, 2014.
- [5] C.J. Isham, “Topological and Global Aspects of Quantum Theory” in *Relativity, Groups and Topology II*, (eds.) B.S. deWitt and R. Stora, North-Holland, Amsterdam, 1984, 1059-1290.
- [6] Nijaguna, :Biogas Technology”, *New Age International, New Delhi* (2002).
- [7] B. Singgih dan Yusmiati, “Teknologi Produksi Biogas dari Limbah Ternak untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Rumah Tangga”, *Jurnal Inovasi Pembangunan*, **39-48** (2018).
- [8] T.R. Syamsudin dan Iskandar, “Bahan Bakar Alternatif Asal Ternak”, *Sinar Tani*, **21-27** (2005).
- [9] Amaru, K., Michael A., Dian Y. S., Indah K., 2006. Teknologi Digester Gas Bio Skala Rumah Tangga.<http://infofoanyar.blogspot.com/2007/08/biogas.html> [9 Januari 2008].
- [10] BPS. 2013. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka (tahun) 2013. Mataram.