



Peningkatan Kapasitas Peternak di Desa Tumbrep Melalui Penerapan Teknologi Biogas untuk Mengolah Limbah Peternakan

Edi Prayitno¹, Marry Christianto², Cahya Setya Utama³, Bambang⁴

^{1,2}Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

e-mail : prayitmail@gmail.com

Abstrak

Mayoritas masyarakat di Desa Tumbrep bermata pencaharian sebagai petani dan peternak. Budidaya ternak yang dilakukan masih bersifat tradisional dan belum memiliki keterampilan mengolah limbah peternakan dengan baik. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan skill kepada peternak di Desa Tumbrep untuk mengolah limbah peternakan menjadi biogas dan pupuk organik. Biogas yang dihasilkan diharapkan mampu menjadi energi alternatif bagi peternak dan slurry hasil keluaran biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Tumbrep, kecamatan Bandar Kabupaten Batang Provinsi Jawa Tengah. Kegiatan pengabdian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu sosialisasi tentang teknologi biogas, pembuatan biodigester, pengoperasian atau pengisian biodigester, uji pembakaran biogas dan monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa peserta kegiatan mempunyai respon yang baik terhadap program yang dilaksanakan. Biogas yang dihasilkan dari biodigester mencapai produksi yang cukup untuk digunakan menyalakan kompor untuk memasak peternak. Peternak dengan kepemilikan sapi sebanyak 5-6 ekor dapat direkomendasikan untuk penerapan pengolahan limbah peternakan menjadi biogas dengan biodigester berukuran 16 kubik.

Kata kunci : Limbah peternakan, Biogas, Energi, Pengabdian pada masyarakat

1. Pendahuluan

Desa Tumbrep merupakan wilayah yang terletak di Kecamatan Bandar Kabupaten Batang. Luas wilayah desa mencapai 765,650 ha, yang berupa lahan sawah 275,905 ha dan lahan kering seluas 489,745 ha. Desa ini terletak di kawasan dataran tinggi yang beriklim tropis. Sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani dan juga peternak. Tatakelola peternakan dan pertanian yang dilakukan oleh masyarakat Desa Tumbrep masih bersifat tradisional. Daerah yang luas dan sumber daya alam yang ada menjadi potensi besar untuk dikembangkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Sektor pertanian dan peternakan selain memiliki potensi yang besar dan juga sekaligus sebagai penghasil limbah terbanyak. Pembakaran biomassa hasil panen dan kotoran peternakan berupa feses dan urin merupakan limbah yang perlu ditangani dengan baik. Limbah peternakan dan pertanian menyumbangkan emisi gas rumah kaca yaitu berupa gas metan yang merupakan hasil fermentasi bahan organik secara anaerob.[1] Gas metan ini adalah salah satu gas yang berdampak pada pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1% per tahun dan terus meningkat [2].

Biogas yang terdiri dari gas metan (CH₄) dan Karbondioksida (CO₂), merupakan sumber energi terbarukan berbasis hidrokarbon ringan yang dihasilkan dari pencernaan anaerobik bahan organik[3]. Komposisi gas dari biogas bervariasi

tergantung pada komposisi bahan baku dan kondisi dalam digester anaerobik.

Biogas memiliki banyak keunggulan yaitu dapat diperbaharui, mengurangi pencemaran udara, emisi gas rumah kaca, dan pemanasan global, karena gas metan (CH₄) yang dihasilkan dari kotoran ternak masuk ke digester kemudian dimanfaatkan untuk bahan bakar gas atau membangkitkan energi listrik. Proses produksi biogas juga dapat menghasilkan pupuk organik yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi [4]

Pengabdian pada masyarakat di Desa Tumbrep ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas peternak sehingga memiliki keterampilan dan mampu mengolah limbah peternakan serta dapat memanfaatkan biogas sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan. Dengan adanya pelatihan tersebut diharapkan limbah peternakan di Desa Tumbrep dapat dikelola dengan baik dan mampu meningkatkan perekonomian masyarakat.

2. Metode Pengabdian kepada Masyarakat

2.1. Waktu dan Tempat

Kegiatan pengabdian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu September-November 2022 di Desa Tumbrep, Kecamatan Bandar Kabupaten Batang. Kegiatan ini diikuti oleh 45 orang peserta yang berasal dari perwakilan peternak masing-masing dukuh di wilayah Desa Tumbrep.

Tahapan kegiatan yang dilaksanakan meliputi

sosialisasi tentang teknologi biogas, pembuatan biodigester, pengoperasian biodigester, uji penggunaan biogas dan monitoring serta evaluasi.

2.2. Sosialisasi Teknologi Biogas

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di Rumah Kepala Desa Tumbrep. Peserta kegiatan terdiri dari peternak dan perwakilan kelompok tani dan perangkat pemerintah desa. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan kepada peternak tentang teknologi biogas, cara membuat biodigester, proses pembentukan biogas dan cara mengoperasikan biodigester serta cara memanfaatkan biogas. Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah menggunakan alat bantu proyektor dan materi berupa modul yang dibagikan kepada semua peserta.

2.3. Pembuatan Biodigester

Pembuatan biodigester dimulai dengan mempersiapkan dan mengukur design biogas disesuaikan dengan lokasi peternakan mitra. Biodigester yang dibuat berbentuk kubah berbahan cor semen dengan ukuran 4 m³. Inlite dibuat didalam kandang mitra dilengkapi pengaduk agar substrat homogen dan menghindari tumpukan kotoran di lubang inlite. Kemudian saluran substrat disambungkan ke biodigester melalui pipa berukuran 4 inci. Reaktor Biodigester dibuat menyerupai kubah, dengan atas kubah dibuat saluran katup (control valve). Katup pengaman ini digunakan sebagai pengatur tekanan gas dalam biodigester. Saluran gas metan/biogas dihubungkan ke perangkat seperti kompor biogas dan lampu petromax biogas. Outlite dibuat diluar kandang dan keluaran residu /slury kemudian dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Proses pembuatan biodigester dapat dilihat pada (Gambar 1.)



Gambar 1. Proses Pembuatan Biogas

2.4. Proses Pengoperasian Biodigester

Setelah instalasi biodigester selesai dibangun, maka pengoperasian biodigester diawali dengan pembuatan starter. Starter ini berfungsi sebagai agen untuk proses fermentasi di dalam biodigester. Kotoran atau feses sapi ditempatkan pada ember yang cukup besar, kemudian diencerkan dengan air dengan perbandingan feses sapi dan air adalah 1:2. Proses pengisian biodigester dapat dilihat pada (Gambar.2).

Proses pengisian biodigester dilakukan secara terus menerus dengan mengalirkan saluran limbah feses dan urin sapi melalui lubang inlite. Penambahan air atau pengenceran dapat dilakukan dengan menyesuaikan kondisi substrat atau limbah yang dimasukkan. Idealnya substrat yang dimasukkan sudah dalam kondisi encer atau berbentuk bubur. Biodigester diisi hingga substrat memenuhi reaktor digester, sehingga inlet dan outlet tertutup yang menyebabkan kondisi anaerob terjadi. Fermentasi limbah peternakan dapat berlangsung optimal sejak hari ke-9 dan akan menghasilkan gas metan. Produksi gas metan atau biogas yang dihasilkan semakin lama akan semakin banyak dan terkumpul

pada ujung kubah biodigester. Katup (control valve). sebagai saluran keluarnya biogas dihubungkan dengan pipa menuju kompor atau perangkat lain untuk memanfaatkan biogas.



Gambar 2. Proses pengisian biodigester

2.5. Pengujian Produksi Biogas, Monitoring dan Evaluasi

Pengujian hasil produksi biogas dilakukan setelah 4 minggu pengisian biodigester. Katup kran pada biodigester dibuka sehingga biogas mengalir ke pipa yang sudah terhubung dengan kompor. Tuas pada kompor dibuka dan pematik api dinyalakan sehingga burner kompor biogas menyala.



Gambar 3. Pengujian biogas untuk menyalakan kompor

Tahapan monitoring dan evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan pengabdian. Monitoring dilakukan bertepatan dengan proses pengujian kompor biogas pada bulan ke-2 sejak kegiatan pengabdian ini dilaksanakan. Monitoring dan evaluasi selanjutnya dilakukan pada bulan ke-3. Hal ini dilakukan untuk memastikan biodigester rutin dioperasikan dengan diisi dengan limbah peternakan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi dilakukan pada tahap awal kegiatan pengabdian ini untuk memberikan pengetahuan tentang teknologi biogas kepada masyarakat petani dan peternak di Desa Tumbrep, Kecamatan Bandar, Kabupaten Batang. Peserta sosialisasi berjumlah 45 orang peserta terdiri dari perwakilan kelompok petani peternak, perangkat desa dan ibu-ibu PKK. Sosialisasi dilakukan melalui metode ceramah dan diskusi. Materi yang disampaikan tentang teknologi biogas yang meliputi manfaat biogas, cara membuat biodigester, cara pengoperasian dan perawatan biodigester serta cara memanfaatkan biogas. Pada akhir kegiatan sosialisasi, peserta diberikan kesempatan untuk bertanya dan berdiskusi dengan narasumber. Banyak para peserta yang antusias dengan mengajukan pertanyaan dan berdiskusi tentang materi yang telah disampaikan.



Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi

Teknologi biogas merupakan salah satu teknologi yang dapat diaplikasikan untuk menangani limbah peternakan. Masyarakat Desa Tumbrep dengan adanya sosialisasi ini memperoleh manfaat yang besar. Pengetahuan para peternak meningkat dan lebih termotivasi untuk memanfaatkan limbah peternakan untuk diolah menjadi biogas. Karena teknologi biogas memberikan beberapa manfaat antara lain: a. dapat menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, b. mengurangi dampak negatif pencemaran lingkungan dari limbah peternakan, c. hasil keluaran biodigester yang berupa slury dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang berkualitas, d. menghemat pengeluaran biaya bahan bakar untuk memasak dan membeli pupuk [5].

3.2. Pengisian dan Perawatan Biodigester

Pengisian biodigester menggunakan limbah peternakan dilakukan oleh peternak. Pengisian dilakukan rutin setiap hari untuk menjamin proses fermentasi di dalam biodigester agar berlangsung secara kontinyu dan produksi biogas dapat berjalan stabil.

Pengisian biodigester dengan limbah peternakan seperti feces dan urin dengan komposisi kotoran sapi dan air dengan perbandingan 2:1. Pengenceran limbah peternakan dapat dilakukan menyesuaikan dengan konsistensi atau kandungan bahan kering limbah yang dimasukkan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memelihara biodigester, yaitu sebagai berikut:

1. Hanya memasukkan limbah organik dan sudah dalam kondisi berbentuk bubur atau partikel kecil
2. Pengisian biodigester harus dilakukan secara kontinyu dan rutin
3. Tingkat kepadatan limbah yang dimasukkan harus sesuai standar.
4. Tidak meletakkan barang yang berat diatas kubah biodigester untuk menghindari biodigester retak/bocor.
5. Pipa dan selang untuk nyalurkan biogas dicek secara berkala, jika ada uap air yang menutupi selang, untuk dapat dikuras/dikeluarkan agar tidak menyumbat aliran biogas.
6. Peralatan yang menggunakan biogas dibersihkan secara rutin untuk menghindari korosi dan terjadinya kerak.

3.3. Uji Penggunaan Biogas

Hasil proses fermentasi anaerob yang terjadi pada biodigester selama 4 minggu sejak pengisian limbah peternakan menunjukkan hasil produksi biogas yang stabil. Hal ini ditunjukkan pada alat indikator produksi biogas sudah mulai bergerak saat katup selang biogas dibuka.

Biogas dapat digunakan untuk menyalakan kompor. Pada ujicoba kompor berbahan bakar biogas, diperoleh hasil yang baik yaitu saat kompor biogas disulut dengan pematik api maka api terlihat menyala dengan warna biru. Nyala api merupakan salah satu indikator kualitas biogas yang dihasilkan. Apabila api dapat menyala maka menunjukkan bahwa hasil pembentukan biogas memiliki kandungan gas metan diatas 45%; Biasanya gas metan jika dibakar akan menghasilkan nyala api warna biru dan nyala api tidak mudah padam.

Penggunaan kompor biogas dapat dimanfaatkan untuk memasak dan sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah atau kayu bakar. Sumber energi alternatif ini dapat digunakan para peternak

untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Menurut Sinaga et al., (2022) [6] menyatakan bahwa perbandingan biogas dibanding sumber energi lainnya yaitu, untuk setiap 1 m³ biogas setara dengan liquefied petroleum gas (LPG) 0,46 kg, diesel 0,62 liter, bensin 0,52 liter, minyak tanah 0,80 liter, kayu bakar 3,5 kg. Setiap 1 m³ biogas yang dihasilkan diperkirakan mampu memenuhi kebutuhan memasak bagi satu keluarga (4-5 orang). Apabila biodigester ini dapat beroperasi secara kontinyu maka para peternak memperoleh keuntungan secara ekonomi yaitu dapat mengurangi biaya untuk pembelian gas elpiji atau minyak tanah.

4. Kesimpulan

Peternak di Desa Tumbrep yang mendapatkan pelatihan teknologi biogas sangat antusias dan sangat gembira karena mendapat banyak manfaat dari kegiatan ini. Selain itu transfer teknologi biogas dan pembangunan biodigester mampu menjadi contoh pengolahan limbah peternakan. Biodigester dengan ukuran 4 kubik yang dibuat di Desa Tumbrep dapat diterapkan di peternak yang memiliki ternak sapi sebanyak 4-6 ekor sapi. Keberhasilan program pelatihan teknologi biogas ini diharapkan mampu menangani limbah peternakan dan mengurangi ketergantungan masyarakat peternak pada bahan bakar minyak, kayu bakar dan gas elpiji.

Daftar Rujukan

- [1] L. Xia, S. K. Lam, X. Yan, and D. Chen, "How Does Recycling of Livestock Manure in Agroecosystems Affect Crop Productivity, Reactive Nitrogen Losses, and Soil Carbon Balance?," *Environ. Sci. Technol.*, vol. 51, no. 13, pp. 7450–7457, Jul. 2017.
- [2] P. Gupta, C. Kurien, and M. Mittal, "ScienceDirect Biogas (a promising bioenergy source): A critical review on the potential of biogas as a sustainable energy source for gaseous fuelled spark ignition engines," *Int. J. Hydrogen Energy*, no. xxxx, 2022.
- [3] A. Y. Abdila, D. Triasih, and Q. Maulida, "Dampak Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam Pembuatan Biogas Untuk Meningkatkan Perekonomian Di Desa Glagahagung," *Ser. Community Serv.*, vol. 6, no. 3, pp. 188–194, 2020.
- [4] G. Romadhona, W. Winarso, and A. Mukholik, "Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Alternatif Tenaga Listrik Di BBPTU HPT Baturraden," *Techno (Jurnal Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Purwokerto)*, vol. 21, no. 1, p. 21, 2020.
- [5] D. N. Prihutama, Faiz Akbar Firmansyah, K. S. H. Siahaan, and B. Fahmi, "Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan Daerah Desa Monggol, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta," *SNITT-Politek. Negeri Balikpapan*, 2017.
- [6] P. Vilino, H. Sinaga, D. Suanggana, and H. D. Haryono, "Analisis Produksi Biogas Sebagai Energi Alternatif Pada Kompor Biogas Menggunakan Campuran Kotoran Sapi Dan Ampas Tahu," *J. Teknol. Ter.*, vol. 8, no. 1, pp. 61–69, 2022.