

Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas dalam Mendukung *Green Environment Farm* pada CV Sanjaya Farm

Lathifa Putri Afisna^{1*}, Kardo Rajagukguk¹, Fitrah Qalbina¹, Muhammad Syaukani¹, Fajar Paundra¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, 35365, Indonesia

Riwayat artikel

Diterima
18 Juni 2021
Disetujui
21 November 2021
Diterbitkan
22 November 2021

*Corresponding author
putri.afisna@ms.itera.ac.id

DOI
[10.35472/teknokreatif.v1i2.516](https://doi.org/10.35472/teknokreatif.v1i2.516)

Abstrak

Limbah kotoran sapi di CV Sanjaya Farm masih banyak menimbulkan masalah bagi pihak peternak maupun warga sekitar. Hal ini dikarenakan pemanfaatan limbah kotoran sapi yang belum maksimal sehingga menimbulkan penumpukan di area kandang dan terjadi polusi udara yang mengganggu warga sekitar. Salah satu alternatif pemanfaatan limbah kotoran sapi adalah sebagai bahan biogas. Hasil dari diskusi dengan pihak peternak maka dibuat reaktor skala rumah tangga untuk mengolah limbah kotoran sapi menjadi biogas menggunakan reaktor portable dengan sistem semi kontinu. Pemanfaatan biogas dapat digunakan oleh peternak dan warga sekitar sebagai pengganti LPG untuk memasak dan menjadi contoh peternakan yang dapat pengelolaan kotoran sapi menjadi biogas.

Kata kunci: Biogas, Limbah Kotoran Sapi, Reaktor Portable

Abstract

Cow dung waste at CV Sanjaya Farm still causes many problems for farmers and local residents. This is because the utilization of cow waste has not been maximized, causing pollution in the cage area and air pollution that disturbs local residents. One alternative to the use of cow waste is as a biogas material. As a result of the discussion with the farmers, a household scale reaktor was made to process cow dung waste into biogas using a portable reactor with a semi-continuous system. The use of biogas can be used by farmers and local residents as a substitute for LPG for cooking and becomes an example of a farm that can manage cow dung into biogas.

Keywords: Biogas, Cow Dung Waste, Portable Reactor

© 2021 Penerbit Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat, dan Penjaminan Mutu, Institut Teknologi Sumatera. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

CV Sanjaya Farm adalah perusahaan yang bergerak di sektor pertanian dan peternakan yang beralamat di Jalan Pulau Singkep No. 59 Gg. Duadi Kec. Sukabumi Kota Bandar Lampung. Perusahaan ini sudah memasuki tahun ke lima dalam pengelolaan Peternakan Sapi. Berjalanannya usaha ini sering kali mendapat berbagai tantangan dan permasalahan terutama terkait dengan limbah yang dihasilkan oleh sapi itu sendiri. Sehingga dirasa perlu adanya manajemen pengelolaan limbah yang baik agar usaha tersebut dapat terus berjalan. Gambar 1 menunjukkan penumpukan kotoran sapi yang terjadi pada CV Sanjaya farm. Hal ini sangat meresahkan bagi peternak dan warga sekitar.



Gambar 1. Penumpukan Kotoran Sapi (a) Sapi di Sanjaya Farm dan (b) Kotoran Sapi

Kondisi di lapangan sendiri saat ini terdapat 25 ekor sapi dengan kapasitas kandang 60 ekor. Hal ini tentu sangat memungkinkan bahwa sapi akan terus bertambah sehingga semakin menjadi permasalahan bagi perusahaan dalam pengelolaan limbah yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah kotoran sapi saat ini hanya sebagai pupuk pertanian saja [1,2,3]. Kondisi ini diyakini masih belum efektif dikarenakan masih banyak yang menumpuk di kandang terutama pada saat mendekati masa panen petani. Beberapa cara dilakukan untuk memanfaatkan dari limbah kotoran sapi seperti sebagai bahan briket, biogas dan pupuk cair [4,5].

Biogas adalah hasil dekomposisi bahan organik melalui proses fermentasi *anaerob* yang menghasilkan gas karbon dioksida CO_2 dan gas metana (CH_4) yang mudah terbakar [6,7]. Pemanfaatan biogas dengan kotoran sapi masih jarang dilakukan [7,8]. Hal ini terkait kurangnya pengetahuan dan cara pengolahan dari limbah kotoran sapi sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku biogas. Oleh karena itu, dibutuhkan penyuluhan dan pembelajaran tentang pemanfaatan limbah kotoran sapi bagi para peternak.

Hasil produksi biogas juga dibantu oleh bakteri-bakteri anaerob didalam reaktor seperti bakteri EM4 (*Effective Microorganism*) agar gas yang dihasilkan lebih banyak [9]. Bakteri EM4 ini telah digunakan CV Sanjaya Group pada saat pemberian makanan pada sapi. Reaktor yang digunakan untuk menghasilkan biogas berbahan fiberglass karena lebih efisien dalam penanganannya. Reaktor ini terdiri atas satu bagian yang berfungsi sebagai digester sekaligus penyimpanan gas yang masing-masing bercampur dalam satu ruangan tanpa sekat. Reaktor dari bahan fiberglass ini sangat efisien karena kedap, ringan, dan kuat. Jika terjadi kebocoran, mudah diperbaiki atau dibentuk kembali seperti semula dan lebih efisien. Reaktor dapat dipindahkan sewaktu-waktu jika peternak sudah tidak menggunakannya lagi [10].

2. METODE

Penyuluhan pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai bahan biogas dilakukan di CV peternakan Sanjaya Farm yang dihadiri oleh para peternak sapi. Penyuluhan ini bertujuan memberikan solusi yang terjadi di peternakan, terutama masalah limbah kotoran sapi. Pemanfaatan kotoran sapi sebagai bahan baku biogas merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Kotoran sapi menjadi bahan utama dalam proses biogas. Proses pembuatan biogas ini menggunakan metode *anaerobic*, dimana membutuhkan ruangan yang kedap udara. Adapun peralatan yang digunakan adalah tangki air *intermediate bulk containers* (IBC) sebagai reaktor biogas yang *portable*, kompor gas, *thermocouple* tipe J, *thermogun*, *pressure gauge*, manometer dan pH meter.

Proses pembuatan biogas yang ada di CV peternakan Sanjaya Farm melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Kotoran sapi dari kandang ditampung dalam sebuah bak penyimpanan sementara dan ditambahkan air dengan perbandingan 1:2. Penambahan air bertujuan untuk mempermudah memasukan kotoran ke dalam reaktor. Gambar 2 menunjukkan proses memasukkan dan pengadukan kotoran sapi.



Gambar 2. Proses pemasukan dan pengadukan kotoran sapi

2. Kotoran sapi dimasukan kedalam reaktor melalui saluran *inlet*. Gambar 3 menunjukkan reaktor biogas yang digunakan. Pengisian dilakukan hingga 70% dari reaktor. Hal ini bertujuan untuk memberikan ruang pada saat proses fermentasi.



Gambar 3. Reaktor Biogas *Portable*

3. Pada saat proses fermentasi hari ke 3 gas yang dihasilkan adalah Gas CO_2 , sehingga perlu dibuang.
4. CH_4 mulai terbentuk pada hari 4 dan kadar gas CO_2 mulai menurun. Pada komposisi CH_4 54% dan CO_2 27% maka biogas akan menyala.
5. Hari ke-4 sampai hari ke-11 mulai terbentuk gas CH_4 dan CO_2 mulai menurun. Selanjutnya CH_4 dialirkan ke tempat penampungan dan *slurry* akan dikeluarkan. *Slurry* adalah ampas ataupun sisa

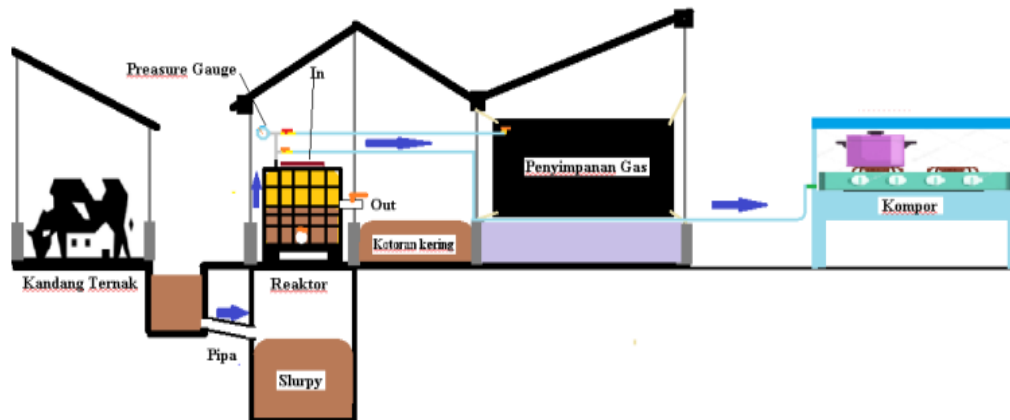
limbah hasil dari biogas yang sudah tidak bisa lagi diambil biogasnya. Pada Gambar 4 menunjukkan *slurry* yang sedang dikeluarkan melalui *outlet* reaktor.



Gambar 4. Pembuangan *slurry*

6. CH_4 pada penampungan sudah dapat disalurkan ke masyarakat untuk keperluan memasak.

Pada Gambar 5 menunjukkan proses pembuatan biogas dari awal hingga dapat langsung dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memasak.



Gambar 5. Proses pembuatan biogas

Kandungan CH_4 pada pembuatan biogas sangat berpengaruh dibandingkan komposisi bahan baku lainnya. Potensi gas yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi adalah $0.020 \text{ m}^3/\text{kg}$ kotoran [8]. Sedangkan komposisi gas metan yang terkandung di dalam biogas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi biogas kotoran sapi [6,8]

Jenis gas	Komposisi (%)
Metan (CH_4)	55-75
Karbon dioksida (CO_2)	25-45

Nitrogen (N ₂)	0-0.3
Hidrogen (H ₂)	1-5
Oksigen (O ₂)	0.1-0.5
Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	0-3
Nilai kalor (kkal)	6513

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini diawali dengan penyuluhan dan diskusi kepada para peternak sapi di CV peternakan Sanjaya Farm. Kegiatan ini bertujuan untuk menambah wawasan dan memberikan pembelajaran kepada peternak sapi tentang pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai bahan biogas. Gambar 6 menunjukkan foto bersama mitra dan Gambar 7 menunjukkan foto pada saat penyuluhan biogas.



Gambar 6. Penyuluhan biogas

Diskusi ini membahas tentang bagaimana cara pembuatan biogas berbahan limbah kotoran sapi dari awal hingga akhir. Pemaparan tentang pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai bahan baku biogas disampaikan oleh Ibu Lathifa Putri Afisna selaku Dosen Teknik Mesin ITERA Konsentrasi Konversi Energi. Hasil diskusi dengan peternak disepakati bahwa akan mendirikan reaktor skala rumah tangga untuk mengatasi limbah kotoran sapi yang belum termanfaatkan secara maksimal.

Perhitungan kapasitas reaktor juga disampaikan dalam forum ini. Kapasitas reaktor 1000 liter atau 1 m³ diasumsikan dapat digunakan sebanyak 70 % limbah kotoran sapi dan gas yang dihasilkan sebanyak 30%. Sedangkan perbandingan antara air dan kotoran sapi adalah 1 Kg kotoran sapi 1:2 liter.



Gambar 7. Dokumentasi pada saat penyuluhan

Instalasi biogas ini dilengkapi dengan *pressure gauge* dan *thermometer* yang dipasangkan pada pipa *outlet* gas untuk mengukur parameter tekanan dan temperatur. Gambar 8 menunjukkan kantong penampungan gas metana.



Gambar 8. Kantong penampungan gas metan

Hasil produksi biogas yang sudah didapatkan bisa digunakan untuk memasak. Kompor yang digunakan untuk keperluan memasak sama dengan kompor gas yang biasanya kita pakai sehari-hari. Namun, kita perlu melakukan modifikasi pada saluran *inlet* pada kompor. Modifikasinya dengan memperbesar lubang saluran *inlet* pada kompor dengan pengeboran seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil modifikasi kompor bahan bakar biogas

Hal ini dilakukan agar gas yang masuk ke saluran *inlet* lebih banyak dan menyesuaikan dengan saluran gas dari penampungan akhir biogas. Biogas sudah dapat digunakan langsung untuk keperluan memasak air, menggoreng, dan kebutuhan lainnya. Pengujian pemanfaatan biogas untuk keperluan memasak dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengujian biogas untuk keperluan memasak (a) Proses memasak dan (b) Hasil makanan

Berdasarkan pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas pada CV Sanjaya Farm dapat diketahui beberapa kelebihan, kekurangan dan pengembangan sebagai berikut:

Kelebihan :

1. Reaktor biogas dapat dipindah-pindah sesuai keinginan peternakan. Berbeda dengan reaktor yang terbuat dari beton yang tidak *portable*.
2. Pembuatan reaktor tidak memerlukan tenaga yang banyak karna menggunakan bahan yang sudah jadi seperti tangki air 1000L yang sangat mudah didapatkan dipasaran.
3. Kondisi diperternakan yang luas sehingga dapat melakukan instalasi pembuatan biogas dengan mudah.

Kekurangan:

1. Proses pemasukan dan pengadukan kotoran sapi dilakukan secara manual sehingga menguras tenaga pada saat awal *running*.
2. Kesulitan saat pembuangan *slurry* padat pada saluran *outlet*.
3. Kesulitan dalam penampungan gas pada saat gas mulai meningkat secara drastis.
4. Tekanan tidak konstan pada saat mengalirkan gas ke kompor sehingga api tidak rata pada saat memasak.

Pengembangan:

1. Pengembangan alat pengaduk kotoran sapi *portable*.
2. Perlunya menambahkan sebuah pompa yang dapat mengalirkan kotoran sapi yang telah diaduk ke saluran *inlet* reaktor.
3. Pembuatan saluran *outlet* yang lebih baik lagi untuk dapat melakukan pembuangan *slurry*.
4. Pengembangan penampungan gas dengan mengkompres gas ke tabung gas agar gas tidak terbuang sia-sia.

4. KESIMPULAN

Hasil pengabdian masyarakat yang telah dilakukan di CV Peternakan Sanjaya Farm menunjukkan bahwa :

1. Hasil pengolahan biogas yang berasal dari limbah kotoran sapi dapat mengurangi limbah yang dapat mencari lingkungan pemukiman
2. Hasil dari produksi biogas ini dapat digunakan masyarakat sebagai bahan bakar alternatif pengganti gas elpiji untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari.
3. Memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada para pelaku industri peternakan sapi yang menghasilkan limbah kotoran sapi untuk dimanfaatkan menjadi biogas sebagai sumber energi alternatif.
4. Dapat mengaplikasikan keilmuan bidang energi terbarukan untuk pelaku industri peternakan sapi di Bandar Lampung.
5. Mewujudkan program tri darma perguruan tinggi dibidang pengabdian masyarakat dan memperkenalkan ITERA di masyarakat luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada CV Peternakan Sanjaya Farm yang telah bersedia bekerjasama dalam program Pengabdian Masyarakat di bidang biogas. Serta Institut Teknologi Sumatera yang telah memberi dukungan finansial dengan nomor kontrak B/450/IT9.C1/PM.01.01/2021 terhadap pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Amrullah, S. Borahima, and M. Lubis, "Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Biogas," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 12, no. 01, pp. 1731–1734, 2017.
- [2] S. Huda and W. Wikanta, "Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan," *AKSIOLOGIYA J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2016.
- [3] S. Sukamta, M. Abdus Shomad, and A. Wisnujati, "Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Organik Komersial di Dusun Kalipucang, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta," *BERDIKARI J. Inov. dan Penerapan Ipteks*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [4] A. Santoso, S. Sumari, S. Marfuah, M. Muntholib, and R. Retnosari, "Pemanfaatan Limbah Sapi Perah Untuk Biogas Sebagai Energi Terbarukan Pada Kelompok Peternak," *J. Graha Pengabd.*, vol. 2, no. 2, pp. 114–123, 2020.
- [5] S. y. S. S. Z. B.Satata, "Pemanfaatan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Biogas," *J. Udayana Mengabd.*, vol. 15, no. 2, pp. 150–158, 2016.
- [6] Usman, Hasan, M. H. M, and K. Elihami, "Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Bahan Pembuatan Biogas," *Maspul J. Community Empower.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–20, 2020.
- [7] A. Abrar, "Instalasi Biogas Skala Rumah Tangga Di Lokasi Sentra Peternakan Rakyat Muaro Tigo Manunggal, Muara Enim," *J. Pengabd. Sriwij.*, vol. 6, no. 3, pp. 653–657, 2019
- [8] I. Pratiwi, R. Permatasari, and O. F. Homza, "Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak Sapi dengan Reaktor Biogas di Kabupaten Ogan Ilir," *Ikraith-Abdimas*, vol. 2, no. 3, pp. 1–10, 2019.
- [9] I. G. M. Sanjaya, "Biokonversi Sampah Organik Pasar Menjadi Biogas Menggunakan Stater Efektif Micro Organisme (EM4)," 2010.
- [10] Munazzirah, Rancang Bangun Reaktor Biogas Dengan Pengaduk. *Makasar : Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makasar*, 2016.