



Biogas from goat waste as a green energy source

Yarra Sutadiwiria, Mixsindo Korra Herdyanti✉, Mira Meirawaty, Himmes Fitra Yuda, Rendy, Riezky Kokky Mahendra, Gentala Ardikasa, Irina Letlora
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

✉ mixsindokorra@trisakti.ac.id

doi <https://doi.org/10.31603/ce.8371>

Abstract

Energy is one of the essential needs in the household sector. Sukasari Village in Rumpin District is one of the areas in Bogor, West Java, where some residents still use kerosene or firewood for their daily household needs. Burning kerosene or firewood will produce carbon emissions and can damage the environment. There needs to be an alternative source of clean energy that is both environmentally friendly and economical. Many goat farming operations in the Rumpin area generate waste, which has the potential to be converted into biogas and used as a source of clean energy. Based on the survey, the goats' waste is only processed into fertilizer. A solution for providing clean energy sources while utilizing goat waste is to create useful products for everyday live through training and socialization in the construction of biogas digester. Based on the activities, residents can understand the solution to providing clean energy sources through using goat manure waste and are interested in using biogas from goat manure waste for their daily household needs.

Keywords: *Biogas; Clean energy; Digester; Goats waste*

Biogas dari kotoran kambing sebagai sumber energi bersih

Abstrak

Energi merupakan salah satu kebutuhan esensial pada sektor rumah tangga. Desa Sukasari di Kecamatan Rumpin menjadi salah satu daerah di Bogor, Jawa Barat yang sebagian warganya masih menggunakan minyak tanah atau kayu bakar untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Pembakaran minyak tanah atau kayu bakar akan menghasilkan emisi karbon dan dapat merusak lingkungan. Perlu adanya alternatif sumber energi bersih yang ramah lingkungan dan ekonomis. Pada wilayah Rumpin banyak terdapat usaha peternakan kambing yang menghasilkan limbah kotoran, serta berpotensi sebagai material penghasil biogas dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bersih. Berdasarkan survei, limbah kotoran ternak hanya diolah menjadi pupuk. Pelatihan dan sosialisasi pembuatan *digester* biogas menjadi salah satu opsi solusi penyediaan sumber energi bersih sekaligus dapat memanfaatkan limbah kotoran kambing menjadi produk yang berguna bagi kehidupan sehari-hari. Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, warga dapat memahami solusi penyediaan sumber energi bersih melalui pemanfaatan limbah kotoran kambing dan berminat meneruskan pemanfaatan biogas dari limbah kotoran kambing untuk kebutuhan rumah tangga sehari-hari.

Kata Kunci: Biogas; Energi bersih; *Digester*; Kotoran kambing

1. Pendahuluan

Pemanfaatan energi bersih menjadi bagian dukungan terhadap pencapaian tujuan *sustainable development goals* (SDGs). Pemanfaatan energi bersih mendukung dua poin

tujuan SDGs yaitu poin ke-7 *affordable and clean energy* dan poin ke-13 *climate action* (United Nations, 2015). Rumah tangga di area pedesaan menjadi salah satu konsumen energi terbesar untuk jenis energi yang bersumber dari minyak tanah dan kayu bakar. Sumber energi jenis tersebut termasuk ke dalam kelompok sumber energi yang tidak ramah lingkungan. Saat ini pemerintah gencar mencanangkan penggunaan energi bersih namun pelaksanaannya tidak mudah dan murah. Penggunaan energi bersih yang ramah lingkungan relatif mahal karena keterbatasan infrastruktur penyedia energi yang ada saat ini. Bagi kalangan masyarakat di kawasan pedesaan, perlu dibuat alternatif sumber energi bersih yang ekonomis dan dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk kebutuhan rumah tangga.

Indonesia merupakan negara agraris dengan iklim tropis dan memiliki potensi sumber daya pertanian dan peternakan yang besar. Jenis usaha pertanian dan peternakan menghasilkan produk sampingan yang tidak banyak mendapat perhatian bahkan dianggap sebagai limbah yang tidak terpakai. Padahal, limbah dari kegiatan pertanian dan peternakan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan (Yogiswara & Dewanto, 2017), salah satunya pemanfaatan limbah (kotoran) hewan ternak sebagai sumber bahan bakar dengan menggunakan teknologi biogas (Singgih & Yusmiati, 2018).

Biogas merupakan gas metana yang dihasilkan dari penguraian bahan organik oleh mikroorganisme anaerob. Pengolahan biogas dilakukan menggunakan sebuah instalasi alat yang disebut *digester*. Bahan organik seperti kotoran kambing, kotoran sapi dan limbah industri seperti tahu merupakan bahan baku yang sangat baik untuk produksi biogas. Seperti gas cair, biogas yang dihasilkan dari kotoran hewan dapat digunakan sebagai bahan bakar. Biogas dapat digunakan dalam skala besar untuk menghasilkan listrik, sehingga menjadikannya sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan (Santoso et al., 2019). Selain itu sisa bahan organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk pertanian.

Desa Sukasari di Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor, Jawa Barat merupakan salah satu daerah pedesaan di Indonesia yang masih memiliki lahan pertanian dan peternakan yang cukup luas. Salah satu peternakan yang ada di Desa Sukasari adalah El-Ardi Farm yang bergerak di bidang peternakan kambing. Limbah kotoran kambing yang dihasilkan selama ini hanya dimanfaatkan sebagai pupuk kandang. Dengan potensi material penghasil biogas yang banyak terdapat di area peternakan, maka pemanfaatan kotoran kambing dapat dikembangkan menjadi sumber energi bersih. Masyarakat Desa Sukasari yang tinggal di sekitar peternakan dapat memanfaatkan biogas guna memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari dengan membuat *digester* biogas sederhana di area peternakan El-Ardi Farm. Melalui pemanfaatan limbah kotoran kambing diharapkan biogas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar.

2. Metode

Kegiatan pengembangan Kemandirian Kelompok Masyarakat (KKM) dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain survei, penyusunan dan persiapan program untuk menyelesaikan masalah, pelatihan pembuatan *digester* biogas dan sosialisasi pemanfaatan *digester* biogas. Peserta dari kegiatan ini adalah pengelola dan masyarakat di sekitar El-Ardi Farm. Rangkaian kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022. Survei di awal bertujuan untuk mengetahui kondisi awal mitra dan warga Desa

Sukasari, sebagai sasaran kegiatan. Pada saat survei dilakukan wawancara dengan pengelola peternakan El-Ardi Farm dan beberapa warga Desa Sukasari yang berada di sekitar peternakan. Berdasarkan hasil survei, kegiatan pengembangan KKM dilakukan dalam bentuk pelatihan dan sosialisasi pemanfaatan kotoran kambing sebagai penghasil biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bersih.

2.1. Pelatihan

Pelatihan dilakukan bagi pengelola peternakan El-Ardi Farm agar dapat memanfaatkan limbah peternakan berupa kotoran kambing melalui pembuatan *digester* biogas. Pelatihan pembuatan *digester* dilakukan selama 9 hari dari tanggal 1 - 9 Desember 2022 dimulai dari penentuan titik penempatan *digester*, serta dilanjutkan dengan pembuatan dan instalasi *digester* yang terdiri atas inlet, outlet, tangki fiber, pipa dan ban karet (bagian dalam) sebagai penampung biogas yang dihasilkan.

2.2. Sosialisasi

Setelah pembuatan dan instalasi *digester*, dilanjutkan dengan sosialisasi pemanfaatan *digester* biogas. Sosialisasi dilakukan pada 12 Desember 2022 di Aula Peternakan El-Ardi Farm dengan memberikan paparan singkat dan warga diberikan kesempatan untuk melihat langsung instalasi *digester* yang sudah terpasang. Sosialisasi bertujuan untuk mengedukasi warga agar dapat mendukung pemanfaatan kotoran kambing sebagai sumber energi bersih yang ramah lingkungan dan ekonomis.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Potensi material penghasil biogas di Desa Sukasari

Berdasarkan hasil survei diketahui bahwa El-Ardi Farm merupakan peternakan kambing yang menghasilkan kotoran kambing untuk dimanfaatkan sebagai pupuk (Gambar 1). Pemanfaatan limbah tersebut berpotensi untuk dikembangkan menjadi material penghasil biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi ramah lingkungan. Selain itu diketahui bahwa warga Desa Sukasari masih menggunakan bahan bakar minyak tanah dan kayu bakar untuk memenuhi kebutuhan energi dalam kegiatan memasak. Kondisi tersebut terjadi karena belum terdapat alternatif sumber energi bersih yang ekonomis, sementara energi menjadi kebutuhan esensial dalam aktivitas rumah tangga. Warga belum mengetahui pemanfaatan kotoran kambing sebagai penghasil biogas yang dapat dimanfaatkan untuk menyalakan kompor.



Gambar 1. Kandang kambing dan tempat kotoran kambing

3.2. Pembuatan dan instalasi *digester* biogas

Total waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan dan instalasi *digester* biogas adalah selama 9 hari. Terhitung dari penentuan titik penempatan inlet, outlet dan penempatan

tangki *digester*, sampai dengan perakitan *digester* dan penampung hasil biogas. Tahap ini dilakukan oleh pengelola peternakan El-Ardi Farm dengan panduan dari tim pengabdian. Pembuatan biogas pada program ini menggunakan tipe balon. Tipe ini dipilih karena relatif lebih murah dan relatif mudah dalam proses pembuatan serta perawatannya. Keuntungan menggunakan tipe balon adalah kapasitas gas yang dihasilkan relatif lebih besar dibandingkan jenis lainnya (Fitriyah & Irawan, 2018). Balon yang dimaksud adalah tangki air berbahan fiber dengan volume 1.000 liter. Peralatan lain yang digunakan dalam pembuatan *digester* biogas antara lain pipa PVC, sambungan pipa berbentuk L dan T, lem pipa dan ban dalam mobil.

Pada proses perangkaian tangki dan pipa harus dapat dipastikan bahwa tidak ada sambungan yang bocor. Fasilitas lain yang harus disiapkan adalah inlet sebagai tempat memasukkan kotoran kambing sebagai material penghasil biogas dan outlet sebagai tempat untuk mengeluarkan ampas kotoran kambing. Tangki *digester* ditempatkan secara terpendam ke tanah sedalam ± 60 cm untuk menjaga kualitas proses fermentasi kotoran kambing. Komposisi material penghasil biogas adalah 1:2 artinya sebanyak satu bagian kotoran kambing yang sudah bersih dari jerami dicampur dengan 2 bagian air. Pencampuran dilakukan sampai kotoran kambing menjadi *slurry*. Proses fermentasi memerlukan waktu 10-14 hari sampai menghasilkan biogas yang dialirkan ke ban dalam mobil sebagai indikator bahwa biogas sudah terbentuk. [Gambar 2](#) memperlihatkan *digester* biogas yang siap digunakan.



[Gambar 2. Digester biogas dari kotoran kambing](#)

3.3. Sosialisasi pemanfaatan limbah ternak kambing sebagai sumber energi bersih

Tahapan ini merupakan yang terakhir dilaksanakan sebagai bentuk edukasi bagi pengelola usaha peternakan dan warga Desa Sukasari. Sosialisasi berlangsung dari pukul 10.00 – 12.00 WIB di Aula Peternakan El-Ardi Farm. Pengelola peternakan dan warga sebagai peserta kegiatan turut berpartisipasi aktif selama sosialisasi dilaksanakan ([Gambar 3](#)). Biogas hasil dari fermentasi kotoran kambing dapat digunakan untuk menyalakan kompor untuk memasak sehari-hari. Peserta antusias pada saat penjelasan terlebih saat melihat langsung instalasi *digester* biogas. Peserta dapat menerima dengan baik seluruh informasi yang disampaikan selama kegiatan berlangsung, hal ini terbukti dari kemampuan peserta dalam menjawab pertanyaan yang diberikan seputar topik yang disampaikan.



Gambar 3. Kegiatan sosialisasi pemanfaatan biogas

4. Kesimpulan

Pengelola peternakan El-Ardi Farm dan warga Desa Sukasari menyambut baik program KKM yang dilaksanakan. Limbah kotoran ternak yang semula belum dimanfaatkan dapat diolah menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya sebagai bahan bakar untuk menyalakan kompor gas. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bersih yang ramah lingkungan dan ekonomis. Selain itu, pemanfaatan biogas dapat menjadi upaya dalam melestarikan lingkungan melalui pengelolaan limbah dan konsumsi energi bersih sebagai dukungan terhadap poin tujuan SDGs (*affordable and clean energy* dan *climate action*).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Kemdikbudristek RI yang memberikan kesempatan dan dukungan pendanaan kegiatan KKM, serta kepada LPPM dan Fakultas Teknologi Kebumihan Energi Universitas Trisakti yang memberikan dukungan dalam melaksanakan kegiatan.

Daftar Pustaka

- Fitriyah, Q., & Irawan, D. (2018). Digester tipe Balon untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas di Peternakan Sei Temiang Batam. *Jurnal Integrasi*, 10(2), 64–67.
- Santoso, M. C., Giriantari, I. A. D., & Ariastina, W. G. (2019). Studi Pemanfaatan Kotoran Ternak Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Di Bali. *Jurnal Spektrum*, 6(4), 58–65.
- Singgih, B., & Yusmiati. (2018). Teknologi Produksi Biogas dari Limbah Ternak untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Rumah Tangga. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 6(1), 39–49. <https://doi.org/10.35450/jip.v6i01.55>
- United Nations. (2015). *The 17 Goals*. <https://sdgs.un.org/goals>
- Yogiswara, & Dewanto, W. K. (2017). Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak sebagai Penghasil Energi Alternatif dan Pupuk Organik bagi Masyarakat Desa Sidomulyo Kabupaten Jember. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat Tahun 2017*, 201–207.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License