

## Pengembangan Reaktor Biogas Portabel untuk Mendukung Program Desa Swasembada Energi di Desa Tanjung Seteko, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir

### Development of a Portable Biogas Reactor to Support the Energy Self-Sufficiency Village Program in Tanjung Seteko Village, Indralaya

Bambang YUDONO<sup>1\*</sup> , Sarno<sup>2</sup>, Parwiyanti<sup>3</sup>, Addy RACHMAT<sup>1</sup>, Enggar PATRIONO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya Indonesia

<sup>4</sup> Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya Indonesia

#### KEYWORDS:

Biogas-1; Kotoran sapi-2; Fermentasi-3; portable-4; Energi-5.

#### Corresponding Author

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA,  
Universitas Sriwijaya, Indonesia  
Jalan Raya Palembang-Prabumulih,  
Km.32, Indralaya, Indonesia  
Email: bambangyudono@unsri.ac.id

#### Article History

**Received:** 22 Februari 2022;

**Revised:** 18 Maret 2022;

**Accepted:** 24 Maret 2022.

#### ABSTRAK

Desa Tanjung Seteko di dekat Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya adalah daerah pertanian yang terkenal dengan tanaman hortikultura dan peternakan sapi. Beberapa tahun terakhir, ada peningkatan peternakan sapi, tetapi ini juga menyebabkan masalah limbah kotoran sapi yang tidak dimanfaatkan dengan optimal dan berpotensi merusak lingkungan. Pelatihan pembuatan biogas dari limbah kotoran sapi yang difermentasi menggunakan drum plastik sebagai reaktor biogas portabel diadakan untuk mengatasi masalah ini. Proses fermentasi berlangsung selama 2 minggu, dan biogas yang dihasilkan telah terbukti bisa digunakan sebagai bahan bakar kompor gas. Kotoran sapi dapat diisi ulang setiap minggu, sementara kotoran sapi sisa biogas bisa dimanfaatkan sebagai kompos. Kegiatan ini bertujuan untuk membangun desa yang mandiri secara energi, dengan sasaran 20 peternak sapi di Desa Tanjung Seteko, 7 mahasiswa Biologi, dan 7 mahasiswa Kimia. Kegiatan terdiri dari workshop, pelatihan, dan diskusi, dan akan membentuk 4 kelompok peternak sapi yang bersedia melanjutkan kegiatan PkM dengan bimbingan mahasiswa.

#### ABSTRACT:

Tanjung Seteko Village, located near the Sriwijaya University Indralaya campus, is an agricultural area known for horticultural crops and cattle farming. In recent years, there has been an increase in cattle farming, but this has also caused a problem of unoptimally utilized cow manure that has the potential to damage the environment. Training on the creation of biogas from fermented cow manure using a plastic drum as a portable biogas reactor has been held to address this problem. The fermentation process takes place over a two week period, and the resulting biogas has been proven to be usable as a fuel for gas stoves. Cow manure can be refilled on a weekly basis, while leftover cow manure from biogas production can be used as compost. This activity aims to build a self-sufficient energy village, targeting 20 cow farmers from the Tanjung Seteko village, 7 biology students, and 7 chemistry students. The activity consists of a workshop, training, and discussion, and will form 4 groups of willing cattle farmers who are willing to continue the community service activity with the guidance of the students.



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

**How to cite this article:** Yudono, B., Sarno, Parwiyanti, Rachmat A., & Patriono E. (2022). Pengembangan reaktor biogas portabel untuk mendukung program desa swasembada energi di Desa Tanjung Seteko, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir. *Sriwijaya J Comm Engage Innov*, 1(2), 77-83.

## 1. PENDAHULUAN

Desa Tanjung Seteko yang berada di dekat Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya merupakan daerah pertanian tanaman hortikultura (sayur mayur) dan peternakan sapi. Beberapa tahun terakhir jumlah peternak sapi mengalami kenaikan khususnya usaha pengemukan sapi untuk penyediaan hewan qurban pada saat hari raya Iedul Adha. Dampak samping dari peternakan sapi adalah limbah kotoran sapi, jika tidak dikelola dengan baik akan mengganggu lingkungan berupa bau, mengganggu estetika lingkungan, dan menimbulkan gas CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> akibat degradasi kotoran sapi sehingga dapat menimbulkan efek rumah kaca (Mukhlis, 2009). Untuk mengatasi dampak negatif dari peternakan sapi tersebut, dapat dilakukan dengan mengelola kotoran sapi tersebut menjadi biogas, limbah padat dari sisa reaktor biogas dapat dimanfaatkan menjadi kompos dan limbah cairnya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC) untuk tanaman pertanian di Desa Tanjung Seteko. Biogas merupakan salah satu bentuk sumber Energi Baru dan Terbarukan (EBT). Pengelolaan seperti itu yang masih sangat diperlukan di desa, sehingga perlu untuk diberi bantuan pengetahuan dan bimbingan teknologi untuk memperkuat pembangunan desa menuju desa swasembada energi dan swasembada pupuk organik (Hambali et al., 2008; Hanif, 2008).

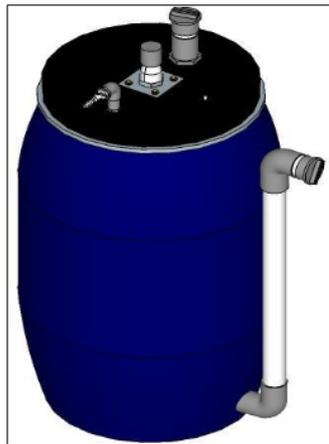
Biogas merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan (Widarto & Sudarto, 1996). EBT ini cukup murah, mudah, dan mampu menjangkau hingga pelosok desa. Biogas dapat berasal dari kotoran manusia, kotoran hewan, limbah rumah tangga, dan sampah *biodegradable* dalam kondisi anaerobik (Pardede, 2009). Melihat sumber daya yang ada, di desa Tanjung Seteko memiliki potensi sebagai penghasil biogas yang cukup besar. Populasi ternak yang dapat mencapai kurang lebih 500 ekor yang tersebar di berbagai tempat dapat mendukung potensi biogas menjadi salah satu sumber energi alternatif yang dapat menggantikan BBM dan gas yang selama ini digunakan oleh masyarakat (Rahayu et al., 2009; Setiawan, 1996; Sjahruddin, 2008). Perkembangan pembangunan di Kab. Ogan Ilir dan pertumbuhan penduduk yang semakin pesat menyebabkan kebutuhan akan energi menjadi semakin besar. Sehingga ketergantungan akan bahan bakar fosilpun semakin meningkat. Bertolak belakang dengan kondisi tersebut, cadangan bahan bakar fosil semakin menipis. Oleh karena itu pemerintah dituntut untuk mengembangkan sumber energi alternatif baru terbarukan sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta ikut mendukung program pemerintah dalam rangka mengurangi efek gas rumah kaca. Berdasarkan UU No. 30/2007 tentang Energi dan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, penyediaan energi baru dan energi terbarukan wajib ditingkatkan oleh Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya. Desa Tanjung Seteko hingga saat ini terus berusaha secara berkelanjutan memenuhi kebutuhan energi bagi masyarakat. Bantuan reaktor biogas volume 3 m<sup>3</sup> dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk Desa Tanjung Seteko seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Instalasi reaktor biogas bantuan KLHK Tahun 2019

Volume bioreaktor terlalu besar untuk peternakan yang jumlah sapi tidak terlalu banyak, sehingga tekanan biogas yang dihasilkan masih terlalu rendah, sehingga akhirnya tidak dapat terdistribusi dengan baik seluruh warga sekitarnya. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dibuat alternatif dengan pembuatan reaktor biogas portabel yang mudah untuk didistribusikan kepada seluruh warga, khususnya yang tempat tinggalnya jauh dari reaktor biogas yang sudah ada (Eka Satria Putra et al., 2020).

Desa Mandiri Energi adalah desa yang masyarakatnya memiliki kemampuan memenuhi lebih dari 60% kebutuhan energi dari energi terbarukan yang dihasilkan melalui pendayagunaan potensi sumberdaya setempat. Energi terbarukan (*renewable energy*) yang dimanfaatkan haruslah memiliki syarat yang mencakup aspek keberlanjutan, pengembangan area setempat (*regional development*) dan ramah lingkungan (Simamora et al., 2006). Pengembangan desa mandiri energi merupakan suatu usaha menuju swasembada energi sehingga terwujud Kemandirian Energi Daerah. Sejak tahun 2009, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral telah melaksanakan Kegiatan Pengembangan Desa Mandiri Energi (Sulaeman, 2008). Dalam kegiatan PkM melalui skema Desa Binaan akan melakukan beberapa kegiatan tersebut terdiri dari beberapa pekerjaan diantaranya pembangunan beberapa demplot bioenergi yang meliputi demplot biogas di desa Tanjung Seteko, melalui beberapa kegiatan pelatihan dan pembuatan reaktor biogas portabel dengan volume 225 liter, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan reaktor biogas portabel

## 2. METODE

Metode penelitian menjelaskan tentang: metode pelaksanaan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian. Iptek yang akan diterapkan dalam kegiatan ini adalah dengan membuat prototipe reaktor biogas agar produk biogas yang dihasilkan dari peternakan lebih mudah didistribusikan ke seluruh warga di sekitar peternakan. Produk dari kegiatan ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi untuk rumah tangga yang mulai kritis, disamping itu produk ini juga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, sehingga dengan ketersediaan sumber energi secara kontinyu dapat menghemat pengeluaran untuk pembelian gas, disamping itu juga dapat menghasilkan produk samping berupa kompos dan pupuk organik cair (POC). Program PkM ini juga sejalan dengan program pemerintah dalam membangun desa swasembada energi dan pertanian organik.

Peternakan sapi di desa Tanjung Seteko selama ini dilakukan secara intensif, berupa penggemukan sapi dalam kandang sapi individual, maupun kandang komunal. Disamping itu juga ada yang dilepas secara liar. Namun dengan keberhasilan PkM Universitas Sriwijaya sebelumnya yaitu pelatihan pembuatan pakan fermentasi, maka kecenderungan ke depan sistem pemeliharaan sapi akan menuju ke pemeliharaan dalam kandang individu dengan pakan fermentasi. Dengan sistem semacam itu, maka limbah kotoran sapi akan lebih mudah untuk dikelola sebagai sumber energi gas metana di Desa Tanjung Seteko. Kotoran sapi yang ditimbulkan jika tidak dikelola dengan baik akan menjadi masalah bagi lingkungan yaitu bau, estetika lingkungan, dan efek

rumah kaca karena degradasi kotoran sapi akan menimbulkan gas  $\text{CO}_2$  dan  $\text{CH}_4$ . Pembinaan secara kontinyu akan mengarahkan masyarakat dalam membangun desa swasembada energi dan sistem pertanian organik yang memanfaatkan limbah dari biogas menjadi kompos dan pupuk organik cair. Sumber daya manusia di desa Tanjung Seteko cukup baik, beberapa kegiatan PkM di Desa Tanjung Seteko dapat berjalan sangat kondusif, rasa ingin tahu sangat besar. Keberhasilan dari PkM ini akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Desa Tanjung Seteko tidak hanya dari nilai ekonomi penggemukan sapi, tapi juga didapat dari pengelolaan kotoran sapi menjadi biogas, kompos, dan pupuk organik cair.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang berjudul “Pengembangan Reaktor Biogas Portable Untuk Mendukung Program Desa Swasembada Energi Di Desa Tanjung Seteko, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir” dimulai dengan pembuatan contoh prototipe reaktor biogas dengan kontainer drum plastik volume 220 L seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Instalasi reaktor biogas

Reaktor biogas terdiri dari dua ruangan yaitu bagian media substrat organik yang didegradasi oleh bakteri metagenesis dimasukkan dengan pipa inlet langsung dibawah permukaan dan bagian penampung gas metan yang dihubungkan dengan pipa outlet dan selang. Besarnya aliran gas metan yang keluar diatur dengan keran (Wahyuni, 2013).



Gambar 4. Reaktor Biogas yang telah dipasang di dapur dan prototipe

Gas metan dihasilkan setelah proses fermentasi berjalan selama 14 hari, setelah terbentuknya gas metan dengan diuji terjadinya pembakaran selanjutnya dihubungkan dengan kompor gas dan siap digunakan untuk keperluan memasak, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kompor berbahan bakar biogas

Penambahan kotoran sapi ke dalam reaktor biogas dapat dilakukan setiap minggu sekali. Kotoran sapi yang digantikan dengan kotoran sapi yang baru dapat digunakan sebagai bahan baku kompos untuk media tanam atau pupuk organik (Suriawiria & Sastramiharja, 1980). Sehingga kegiatan PkM Pengembangan Reaktor Biogas Portabel Untuk Mendukung Program Desa Swasembada Energi Di Desa Tanjung Seteko, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir ini dapat mewujudkan suatu kegiatan peternakan sapi yang ramah lingkungan atau *Green Farming*. Disamping itu, kotoran sapi bekas biogas ini juga sangat efektif digunakan sebagai media tambahan untuk budidaya magot yaitu ulat lalat yang dapat digunakan sebagai pakan ternak unggas, ikan, burung dsb.



Gambar 6. Penjelasan teori tentang biogas dan diskusi

Pelatihan pembuatan bioreaktor gas metana dengan bahan dasar kotoran sapi melibatkan penduduk local (Gambar 6). Peserta pelatihan terdiri dari warga desa Tanjung Seteko yang menjadi anggota peternakan sapi, mahasiswa Jurusan Biologi, dan mahasiswa Jurusan Kimia, Sehubungan dengan kondisi masih pandemi covid 19 maka Tempat pelatihan dilaksanakan di ruang terbuka di dekat kandang sapi dan Peserta pelatihan dianjurkan untuk menjaga jarak. Kegiatan pelatihan ini tidak hanya sekedar pelatihan pembuatan reaktor biogas. Kegiatan ini juga menjelaskan secara konsep dan teori bahwa kegiatan ini dapat mewujudkan efek samping pada sektor pertanian lainnya seperti pemanfaatan hasil samping bioreaktor untuk bahan baku kompos, bahan makanan tambahan dalam budidaya magot dsb.



Gambar 5. Peserta Pelatihan dan makan siang bersama

Tindak lanjut dari kegiatan pelatihan ini adalah dibentuknya kelompok peternak yang ingin mengembangkan reaktor biogas dan produk sampingnya, didampingi oleh mahasiswa Jurusan Biologi/Kimia. Sehingga kegiatan ini juga dapat memberikan fasilitas kepada mahasiswa untuk mediaprogram Kampus Merdeka dan Merdeka Belajar.

#### 4. KESIMPULAN

Pengembangan bioas dengan menggunakan drum plastik volume 220 lt sangat cocok diaplikasikan di daerah pedesaan, khususnya di dekat perternakan sapi, dimana ketersediaan bahan baku utama akan selalu tersedia setiap hari. Bioreaktor yang digunakan sangat praktis, karena ukurannya sedang dan tidak terlalu berat sehingga bersifat mudah dipindahkan (*portable*). Berdasarkan desain reaktor biogas yang telah dibuat oleh tim pelaksana PkM Unsri, pengisian ulang kotoran sapi ke dalam reaktor biogas sangat praktis dan mudah. Kotoran sapi yang telah digunakan sebagai sumber biogas dapat dimanfaatkan sebagai kompos dan pupuk tanaman hortikultura

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana PkM Universitas Sriwijaya mengucapkan terimakasih atas terlaksananya kegiatan PkM yang berjudul “Pengembangan Reaktor Biogas *Portable* Untuk Mendukung Program Desa Swasembada Energi di Desa Tanjung Seteko, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir” khususnya kepada:

- LPPM Universitas Sriwijaya yang telah memberi dana pelaksanaan kegiatan ini.
- Karang taruna desa Tanjung Setoko yang telah bersedia bekerjasama mengembangkan dan mengimplementasikan reactor biogas skala *portable*.
- Mahasiswa jurusan Kimia dan Biologi yang telah berpartisipasi dan mau menggunakan obyek kegiatan ini sebagai bahan ajar *sustainable energy/green energy*.
- Seluruh anggota tim pelaksan PkM Universitas Sriwijaya, atas terlaksananya kegiatan ini secara sukses.

#### 6. KONFLIK KEPENTINGAN

Kami tim pelaksana kegiatan PkM Universitas Sriwijaya menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan PkM yang berjudul “Pengembangan Reaktor Biogas *Portable* Untuk Mendukung Program Desa Swasembada Energi di Desa Tanjung Seteko, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir” terhadap warga lingkungan desa Tanjung Seteko dan sekitarnya.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Eka Satria Putra, L., Eka Sari, K., & Meidiana Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, C. (2020). Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak menjadi Energi Alternatif Biogas Skala Rumah Tangga Dusun Ganggsan. *Planning for Urban Region and Environment*, 9(2), 131–138.
- Hambali, E., Mujdalipah, S., Tambunan, A. H., Pattiwiri, A. W., & Hendroko, R. (2008). *Teknologi bionergi* (2nd ed.). Agromedia Pustaka.
- Hanif, A. (2008). *Studi Pemaafaatan Biogas sebagai Pembangkit Listrik 10 Kw Kelompok Tani Mekarsari Desa Dander Bojonegoro menuju Desa Mandiri Energi*. ITS.
- Mukhlis, A. (2009). *Ekologi Energi: Mengenal Dampak Lingkungan Dalam Pemanfaatan Sumber-sumber Energi*. Graha Ilmu. [https://lib.ummetro.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=1687](https://lib.ummetro.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1687)
- Pardede, K. (2009). *Pemanfaatan Sampah Organik Buah Buahan dan Berbagai Jenis Limbah Pertanian untuk Menghasilkan Biogas*. Universitas Sumatera Utara.
- Rahayu, S., Purwaningsih, D., & Pujiyanto, D. (2009). Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Beserta Aspek Sosio Kulturalnya. *INOTEKS: Jurnal Inovasi Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni*, 13(2). <https://doi.org/10.21831/INO.V13I2.38>
- Setiawan, A. I. (1996). *Memfaatkan kotoran ternak* (Vol. 1). Penebar Swadaya. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=568001>
- Simamora, S., Salundik, S., Wahyuni, S., & Surajudin, S. (2006). *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak & Gas Dari Kotoran Ternak*. AgroMedia Pustaka.
- Sjahrudin, S. (2008). *Membuat Biogas dari Kotoran Hewan*. Indocamp. <https://pustakabali.baliprov.go.id/opac/detail-opac?id=26510>
- Sulaeman, D. (2008). *Sepuluh Faktor Sukses Pemanfaatan Biogas Kotoran Ternak*. Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian. <https://adoc.pub/sepuluh-faktor-sukses-pemanfaatan-biogas-kotoran-ternak.html>
- Suriawiria, U., & Sastramiharja, I. (1980). Faktor Lingkungan Biotis dan Abiotis di Dalam Proses Pembentukan Biogas serta Kemungkinan Penggunaan Starter Efektif di Dalamnya. *Lokakarya Pengembangan Energi Non Konvensional*.
- Wahyuni, S. (2013). *Panduan Praktis Biogas* (S. Nugroho (ed.); 1st ed.). Penebar Swadaya. [https://www.google.co.id/books/edition/Panduan\\_Praktis\\_Biogas/r\\_i6CAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Biogas&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Panduan_Praktis_Biogas/r_i6CAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=Biogas&printsec=frontcover)
- Widarto, L., & Sudarto, F. (1996). *Teknologi Tepat Guna membuat Biogas*. Kanisius.