

## IMPLEMENTASI DIGESTER BIOGAS PORTABLE DARI DRUM 200 L SEBAGAI GAS RUMAH TANGGA BERBASIS LIMBAH TERNAK SAPI DI ALUE IE PUTEH ACEH TAMIANG

### IMPLEMENTATION OF PORTABLE BIOGAS DIGESTER FROM 200 L DRUM AS A GAS HOUSEHOLD BASED ON CATTLE WASTE IN ALUE IE PUTEH ACEH TAMIANG

Teuku Andi Fadly<sup>1)\*</sup>, Rahmawati<sup>2)</sup>, Rachmad Almi Putra<sup>3)</sup>, Wan Alamsyah<sup>4)</sup>

Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Aceh 24354 Indonesia

<sup>\*)</sup> Penulis Korespondensi: andifadly@unsam.ac.id

#### ABSTRAK

Implementasi digester biogas portable sebagai gas rumah tangga berbasis limbah ternak sapi telah dilakukan. Biogas berkontribusi mengurangi eksternalitas negatif yang terkait dengan limbah organik seperti pencemaran air tanah dan tanah serta emisi polutan udara lokal. Selain itu, biogas merupakan sumber energi terbarukan yang dihasilkan melalui pencernaan anaerobik bahan baku organik yang dapat terurai, salah satunya adalah residu hewan yang menghasilkan kandungan gas metana yang tinggi (40-70%). Alue Ie Puteh merupakan sebuah desa yang terletak di Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang memiliki luas area  $\pm$  650 hektar. Area perkebunan dan persawahan desa tersebut sangat luas, sehingga rata-rata masyarakat bertani dan berternak sapi. Limbah kandang berupa kotoran sapi yang ada di desa tersebut belum maksimal dimanfaatkan dan hanya tertumpuk begitu saja. Metode ceramah dilakukan dengan memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat digester biogas portable sebagai produk gas alternatif dan pupuk organik. Metode praktik dilakukan dengan memberikan informasi kepada masyarakat bagaimana cara pembuatan digester biogas portable, murah dan aman. Hasil yang diperoleh bahwa masyarakat sangat antusias dalam mengikuti implementasi digester biogas portable berbahan limbah kandang ternak sapi sehingga kegiatan berjalan lancar, sehingga meningkatkan wawasan dan keterampilan masyarakat. Selain hal tersebut, meningkatkan perekonomian masyarakat dalam krisis bahan bakar dengan memanfaatkan gas alternatif untuk mengurangi kebutuhan gas elpiji bagi rumah tangga. Produk samping digester biogas berupa pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian. Gas metana yang dihasilkan pada digester biogas portable dengan kapasitas 200 L dalam 20 hari dapat mendidihkan air.

**Kata Kunci :** Biogas, Digester, Gas metana, Limbah ternak sapi

#### ABSTRACT

Implementation of portable biogas digester as domestic gas-based cattle waste has been done. Biogas contributes to reducing negative externalities associated with organic waste such as groundwater and soil pollution and emissions of local air pollutants. In addition, biogas is a renewable energy source. Alue Ie Puteh is a village located in Manyak Payed District, Aceh Tamiang Regency has an area of  $\pm$  650 hectares. Produced through anaerobic digestion of biodegradable organic raw materials, one of which is animal residues that produce high methane gas content (40-70%). The area of plantations and rice fields of the village is very wide, so that the average community farms and raises cattle. Cage waste in the form of cow dung in the village has not been maximally utilized and just piled up. The lecture method was carried out by providing information to the public about the benefits of portable biogas digester as an alternative gas product and organic fertilizer. Practice method is done by providing information to the public how to manufacture portable biogas digester, cheap and safe. The results obtained that the community was very enthusiastic in participating in the implementation of a portable biogas digester made from cattle cage waste so that the activity went smoothly, thus increasing the insights and skills of the community. In addition to this, increasing the economy of the community in a fuel crisis by utilizing alternative

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 398 - 406  
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

*gas to reduce the need for LPG for households. Biogas digester side products such as organic fertilizer that can be used for agriculture. The methane gas generated in the portable biogas digester with a capacity of 200 L in 20 days can boil water.*

***Keywords: Biogas, Digester, Methane gas, Cattle waste***

## PENDAHULUAN

Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang dihasilkan melalui pencernaan anaerobik bahan baku organik yang dapat terurai, salah satunya adalah residu hewan. Biogas mengandung kandungan metana yang tinggi (40-70%) yang selanjutnya dapat ditingkatkan menjadi kualitas gas komersil (75-99% kandungan metana). Gas tersebut telah diupgrade yang dapat digunakan sebagai bahan bakar transportasi (Mittal dkk., 2018).

Alue ie puteh adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan manyak panyed, Kabupaten Aceh Tamiang. Desa tersebut memiliki luas area  $\pm$  650 hektar yang terdiri dari 146 hektar area perkebunan, 370 hektar persawahan, dan 134 hektar area pemukiman dengan jumlah penduduknya  $\pm$  134 KK. Rata-rata masyarakat blang batee bertani dan berternak sapi berdasarkan dari luas area.

Limbah kandang berupa kotoran sapi yang ada di desa Alue ie puteh belum termanfaatkan dan hanya tertumpuk begitu saja. Penguraian limbah kandang ternak sapi menjadi pupuk organik dengan proses alam membutuhkan waktu yang lama, sehingga terjadi penyebaran bibit penyakit disebabkan oleh pencemaran limbah kotoran ternak sapi. Biogas berkontribusi mengurangi eksternalitas negatif yang terkait dengan limbah organik seperti pencemaran air tanah

dan tanah serta emisi polutan udara lokal (Kumar dan Sharma, 2014).

Perlu adanya penanganan limbah tersebut agar tidak menyebabkan pencemaran dan mencegah penyebaran bibit penyakit. Hal tersebut dikarenakan minimnya pengetahuan masyarakat setempat terhadap teknologi pengolahan limbah kandang ternak sapi sebagai sumber biogas alternatif serta produk sampingnya berupa pupuk organik. Pupuk organik dari hasil proses biogas dapat dimanfaatkan oleh kelompok tani Alue ie puteh untuk pertanian. Masyarakat Alue ie puteh sangat membutuhkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah limbah kandang ternak sapi, khususnya pada kelompok ternak barona.

Dari analisis tersebut diatas tim pengabdian kepada masyarakat bertujuan melakukan implementasi digester biogas portabel dari drum 200 L sebagai sumber gas rumah tangga berbasis limbah ternak sapi di desa Alue ie puteh Aceh Tamiang, sehingga dapat meningkatkan wawasan dan keterampilan masyarakat tersebut. Selain hal tersebut, meningkatkan perekonomian masyarakat dalam krisis bahan bakar dengan memanfaatkan biogas alternatif untuk mengurangi pemakaian gas elpiji bagi rumah tangga.

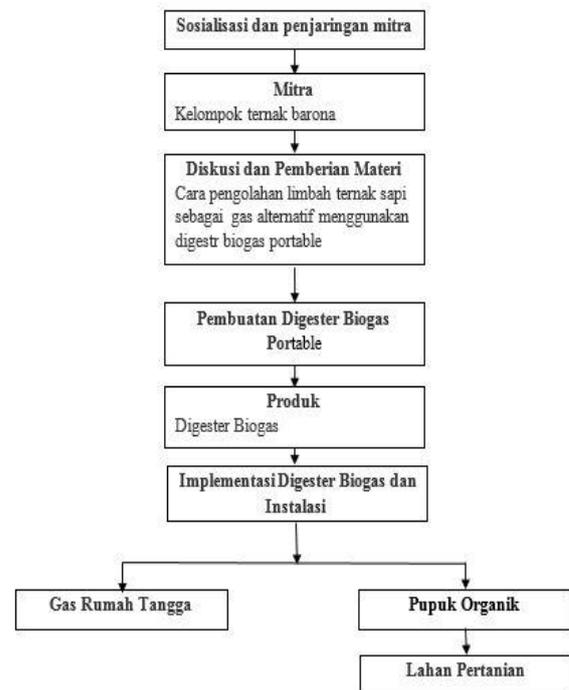
## METODE PELAKSANAAN

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan mitra dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) adalah sebagai berikut:

1. Memberi informasi dan pengetahuan kepada kelompok ternak barona tentang pemanfaatan limbah kandang ternak sapi.
2. Memberi pelatihan kepada kelompok ternak barona tentang implementasi digester biogas portable yang menghasilkan gas metana sebagai gas rumah tangga.

Untuk mendukung realisasi metode yang ditawarkan, dimana hubungan kerja antara mitra dan tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ditunjukkan pada Gambar 1.

**Gambar 1:** Survey lapangan kelompok ternak barona Desa Alue Ie Puteh.



Metode ceramah dan praktik ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan masyarakat dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini. Tahapan rencana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) adalah:

1. Konsultasi bersama Lurah dan Kelompok Ternak Barona Desa Alue ie puteh. Kegiatan ini dilakukan untuk menyampaikan maksud dan tujuan dalam melakukan program kegiatan di Desa Alue ie puteh.
2. Diskusi dan pemberian informasi bersama masyarakat Desa alue ie puteh. Diskusi dan pemberian informasi ini untuk menyampaikan tujuan dilaksanakan implementasi digester

biogas portable sebagai gas rumah tangga berbasis limbah ternak sapi.

3. Pembuatan dan Implementasi Digester Biogas Portable. Pembuatan dan implemtasi digester biogas portable ini untuk melakukan pengolahan limbah ternak sapi yang diawali dengan persiapan bahan, pembuatan digester dan penerapan digester biogas sampai ketahap produksi biogas.
4. Monotaring dan Evaluasi. Monitoring pada kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pelaksanaan pengolahan limbah ternak sapi. Selain hal tersebut, mengetahui sejauh mana kepeahaman masyarakat dalam usaha memanfaatkan limbah kandang ternak sapi sebagai biogas alternatif. Evaluasi hasil kegiatan untuk menemukan permasalahan-permasalahan yang terkait dengan kegiatan yang dijumpai pada saat monitoring.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan kegiatan PKM diawali dengan survey lokasi kegiatan yaitu Desa Alue Ie Puteh Kecamatan Manyak Payed Kabupaten Aceh Tamiang. Kegiatan tersebut dilakukan pada tanggal 06 Mei 2019. Tim PKM bersama aparat desa meninjau lokasi untuk melihat limbah kandang ternak sapi masyarakat. Lokasi yang dipilih oleh tim

PKM adalah salah satu anggota kelompok ternak barona, dimana pada lokasi tersebut banyak limbah kandang ternak sapi masyarakat seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

**Gambar 2:** Survey lapangan kelompok ternak barona Desa Alue Ie Puteh.



Sosialisasi kegiatan PKM dilakukan dengan ceramah bersama aparat desa dan masyarakat yang dilakukan pada tanggal 17 Juni 2019. Kegiatan tersebut diikuti oleh 30 orang warga baik laki-laki maupun perempuan. Sasaran kegiatan ini adalah kelompok ternak barona Desa Alue Ie Puteh Kecamatan Manyak Payed Kabupaten Aceh Tamiang. Sosialisasi berjalan dengan sangat baik, hal ini dilihat dari antusiasme masyarakat dan aparat desa yang hadir. Sosialisasi dimulai dengan sambutan dari ketua kelompok ternak barona, selanjutnya tim PKM memberikan materi tentang pemanfaatan limbah ternak sapi melalui

GSS, Vol.2, No.2 Juli - Desember 2020, Hal 398 - 406  
ISSN 2655-3414 (print), eISSN 2685-2497

digester biogas portable untuk menghasilkan gas metana seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Sosialisasi kelompok ternak barona Desa Alue Ie Puteh.



Praktek lapangan mengenai implementasi digester biogas portable berbasis limbah kandang ternak sapi sebagai sumber gas rumah tangga di Desa Alue Ie Puteh dilakukan pada tanggal 24 Juni 2019. Kegiatan tersebut melibatkan peran langsung masyarakat dan mahasiswa. Peserta kegiatan berjumlah 30 orang warga Desa Alue Ie Puteh dan 3 mahasiswa Universitas Samudra. Penerapan digester biogas diawali dengan memberikan pengetahuan bagaimana proses terjadinya gas yang dihasilkan dari limbah kandang ternak sapi dan cara membuat

digester biogas portable dari drum air 200 liter, ditunjukkan pada Gambar 4.

**Gambar 4:** Kegiatan implementasi digester biogas portable.



Masyarakat juga diberikan buku saku panduan cara pembuatan digester biogas portable tersebut. Sebelumnya, masyarakat belum mengetahui cara pembuatan digester biogas dari drum air. Proses awal dengan mempersiapkan bahan dan alat, selanjutnya membuat lubang masuk keluarnya limbah kandang ternak sapi seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

**Gambar 5:** Pembuatan lubang masuk keluarnya limbah kandang ternak sapi dan pemasangan pipa-pipa pada drum.



Letak keluar gas dipasang pada tutup drum dengan membuat lubang untuk dimasukkan sock drat  $\frac{1}{2}$  inch. Alat ukur tekanan ditanamkan di atas drum dengan proses yang sama seperti tempat keluar gas. Agar kapasitas gas yang dihasilkan biogas terjaga maka pada masukan limbah kandang ternak dan keluaran gas dipasangkan stop kran. Setiap penyabungan dilakukan pengeleman pada sambungan pipa maupun yang tertanam pada drum. Instalasi digester biogas portable ditunjukkan pada Gambar 6.

**Gambar 6:** Instalasi digester biogas portable.



Sebelum dimasukkan limbah kandang ternak sapi ke dalam digester biogas dilakukan pencampuran dengan air. Perbandingan pencampuran tersebut 2:1, air 2 liter dengan 1 Kg limbah kandang ternak sapi (Adityawarman dkk., 2016). Selanjutnya diaduk merata dan diberikan satu tutup botol EM4 agar bakteri anaerob berkembang untuk menghasilkan gas metana di dalam digester biogas portable. Gas metana yang dihasilkan digunakan untuk gas rumah tangga masyarakat. Selain itu, residu dari dalam digester biogas portable menghasilkan pupuk kandang organik untuk lahan pertanian masyarakat.

Berdasarkan hasil sosialisasi dan penerapan digester biogas portable dari drum air berbahan limbah kandang ternak sapi, antusiasme warga Desa Alue Ie Puteh untuk memiliki digester biogas potable setiap rumah. Selain itu, banyaknya pertanyaan yang mengarah pada tim pemateri PKM. Berdasarkan hasil analisis situasi yang terjadi

dilapangan bahwa semua masyarakat khususnya yang memiliki kandang ternak sapi antusias untuk diadakan pelatihan langsung cara pembuatan digester biogas portable dari drum air 200 L.

Evaluasi kegiatan oleh tim PKM adalah monitoring hasil kegiatan. Kegiatan monitoring tersebut adalah:

1. Monitoring hasil gas metana yang dihasilkan dari digester biogas portable di Desa Alue Ie Puteh.
2. Pendampingan penggunaan gas metana yang dihasilkan dari digester biogas portable.

Evaluasi dan monitoring tersebut diatas dilaksanakan sesuai dengan waktu. Kegiatan tersebut dilaksanakan pada tanggal 01 Agustus 2019 di Desa Alue Ie Puteh, sesuai dalam kegiatan program PKM. Evaluasi implementasi digester biogas portable ditunjukkan pada Gambar 7.

**Gambar 7:** Evaluasi dan monitoring implementasi digester biogas portable.



Gas metana tersebut dapat dihasilkan selama 16 hari setelah dilakukan pengisian limbah ternak sapi. Maksimum gas metana dihasilkan selama 20 hari dari digester biogas portable. 1 meter kubik biogas memiliki nilai kalori setara dengan 0,6-0,8 liter minyak tanah (Y Sulistiyanto dkk., 2016). Temperatur digester biogas portable harus tetap terjaga dalam proses pembentukan biogas, yaitu berkisar antara 20-40 °C (Sanjaya, 2015). Gas metana yang dihasilkan dari digester biogas portable pada pengabdian ini dapat mendidihkan air.

## SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) “Implementasi digester biogas portable dari drum 200 L berbahan limbah ternak sapi sebagai gas rumah tangga di Desa Alue Ie Puteh” adalah:

1. Tingkat partisipasi mitra yang tinggi terhadap program pengabdian masyarakat dengan implementasi digester biogas portable berbahan limbah kandang ternak sapi. Selain itu, memberikan dampak positif terhadap bagi pelaksanaan program PKM.
2. Pelaksanaan program mampu menghasilkan digester biogas portable dari drum air 200 L, aman dan murah pembuatannya, sehingga gas yang dihasilkan dapat mengurangi pemakaian gas elpiji. Selain itu, pupuk kandang organik sebagai hasil samping dari digester biogas portable untuk lahan pertanian.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia untuk pengabdian. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Samudra karena memberikan dukungan keuangan melalui Program PKM No. 420/UN54.6/PM/2019 yang diberikan kepada penulis.

### DAFTAR PUSTAKA

Adityawarman, A.C., Salundik, dan Cyrilla, L. (2016). Pengolahan Limbah Ternak Sapi Secara Sederhana di Desa

Pattalassang Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *J. Ilmu Produksi Dan Teknol. Has. Peternak.* 3, 171–177.

Kumar, A., dan Sharma, M.P. (2014). GHG emission and carbon sequestration potential from MSW of Indian metro cities. *Urban Clim.* 8, 30–41.

Mittal, S., Ahlgren, E.O., dan Shukla, P.R. (2018). Barriers to biogas dissemination in India: A review. *Energy Policy* 112, 361–370.

Sanjaya, D. (2015). Biogas Production From a Mixture of Cow Manure with Chicken Manure. *J. Tek. Pertan. Lampung* 4.

Y Sulistiyanto, Sustiyah Sustiyah, S Zubaidah, dan B Stata (2016). Pemanfaatan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Biogas Rumah Tangga Di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah | *Buletin Udayana Mengabdi.* J. Udayana Mengabdi 15, 150–158.