



Terbit online pada laman web jurnal :<http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

## Jurnal Dampak

| ISSN (Print) 1829-6084 |ISSN (Online) 2597-5129|



Artikel Penelitian

# Studi Pemanfaatan Kotoran Sapi Sebagai Sumber Biogas di Nagari Aie Tajun Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman

Renny Eka Putri, Andasuryani, Intan Pertiwi

Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas

### ARTICLE INFORMATION

Received: 12 August 2018

Revised: 18 January 2019

Available Online: 31 January 2019

### KEYWORDS

Biogas

Kotoran Sapi

Energi Terbarukan

### CORRESPONDENCE

Phone:-

E-mail: [rennyekaputri@ae.unand.ac.id](mailto:rennyekaputri@ae.unand.ac.id)

### A B S T R A C T

Biogas is a gas that is produced through an anaerobic process of organic matter in a digester to become energy. The energy produced can be used as a substitute for kerosene or LPG to meet daily needs such as cooking. Nagari Aie Tajun is an area with a majority of farmers. They have at least 3-4 cows, but almost no one uses cow dung as an energy source but just throw it away. The purpose of this study is to overcome the problem of cow dung that has not been used by farmers as biogas. The research was carried out in several stages, including the making of biogas installations, technical testing of biogas and assistance to the community. Based on the results of the study, it was found that the gas had begun to form on day 15 and the maximum on day 21, which was marked by the bubbling of the digester and the release of a distinctive smell of cow dung. Filling cow manure into the digester should be done at least every two to three days with 20-30 liters of cow dung. The resulting biogas can be used for daily cooking by the local community.

### PENDAHULUAN

Masyarakat Nagari Aie Tajun, Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman merupakan daerah yang mata pencaharian utamanya bertani dan beternak. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan limbah pertanian dan peternakan menyebabkan masih banyak masyarakat tidak memanfaatkan kotoran ternak dan limbah pertanian yang sangat melimpah untuk dijadikan bahan bakar alternatif. Masyarakat masih menggunakan gas elpiji dan minyak tanah untuk memasak yang harganya cukup mahal dan ketersediaannya juga semakin menipis. Padahal daerah tersebut memiliki potensi yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan dalam proses pemanfaatan limbah sekitar seperti kotoran sapi yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif ramah lingkungan dan hanya sedikit menghabiskan biaya. Menurut Huda dan Wiwik (2017), satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran sekitar 8-10 kg per hari atau 2,6-3,6 ton per tahun. Nilai tersebut setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik, sehingga akan mengurangi penggunaan

pupuk organik dan perbaikan lahan. Oleh karena itu menjadi suatu keharusan masyarakat untuk menciptakan sumber lain yaitu pemanfaatan *renewable energy* (energi terbarukan) untuk menggantikan bahan bakar fosil yang semakin langka. Salah satu sumber *renewable energy* adalah pembuatan biogas. Biogas merupakan salah satu alternatif utama untuk menggantikan bahan bakar karena bahan baku biogas adalah limbah dan kotoran ternak yang tingkat produksinya tidak pernah habis dan bergantung pada ketersediaannya. Biogas menghasilkan gas yang bersumber dari pencernaan anaerobik yang merupakan campuran gas metan ( $\text{CH}_4$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan sejumlah kecil nitrogen, sulfur dioksida, amonia, hidrogen sulfida dan hidrogen (Haryati, 2006). Hasil fermentasi anaerob kotoran ternak akan dihasilkan gas metan antara 65-70%, dengan nilai kalori berkisar 590-700 K.cal/m<sup>3</sup> (Mulyono, 2000).

Biogas sangat potensial untuk dikembangkan karena beberapa alasan sebagai berikut: 1) produksi biogas dari kotoran peternakan sapi ditunjang oleh kondisi yang kondusif perkembangan sapi di Indonesia akhir-akhir ini, (2)

regulasi di bidang energi seperti kenaikan tarif listrik, kenaikan harga LPG, premium, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel dan minyak bakar telah mendorong perkembangan sumber energi alternatif yang murah, berkelanjutan dan ramah lingkungan, dan (3) menaikkan harga dan kelangkaan pupuk anorganik di pasaran karena distribusi pemasaran yang kurang baik menyebabkan petani berpaling pada penggunaan pupuk organik (Nurhasanah *et al.*, 2006).

Menurut Saputro *et al.* (2009), biogas yang dibuat dari kotoran hewan khususnya sapi ini memiliki energi alternatif yang ramah lingkungan, karena selain dapat memanfaatkan limbah dari ternak, sisa pembuatan biogas ini berupa slurry yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Energi biogas dapat menggantikan bahan bakar fosil sehingga akan menurunkan gas rumah kaca dan gas emisi lainnya di atmosfer. Menurut Wahyudi (2013), pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas dan pupuk organik memiliki nilai strategis karena dapat menanggulangi kemiskinan dan kelaparan, pemberdayaan perempuan, memerangi HIV, malaria dan memastikan kelestarian lingkungan.

Menurut Haryono (2012), faktor penting yang mempengaruhi proses fermentasi untuk menghasilkan biogas dalam digester anaerob adalah temperatur. Widyasmara *et al.* (2012) menyatakan bahwa peternak biasanya menumpuk feses sebelum membuang atau membawanya ke sawah. Perlu dilakukan pengolahan limbah yang tepat agar mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan. Oleh karena itu perlu diterapkannya teknologi tepat guna yang mampu memanfaatkan limbah sehingga dapat mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan sekaligus menjadi sumber energi terbarukan yang dapat mengatasi permasalahan energi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem instalasi biogas yang ramah lingkungan dengan pemanfaatan kotoran sapi sebagai sumber biogas di Nagari Aie Tajun Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode experiment dengan beberapa tahapan penelitian yang terdiri dari identifikasi masalah, investasi ide, penyempurnaan ide, analisis, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan penelitian. Pembuatan instalasi biogas dilakukan di salah satu rumah peternak sapi di korong Kampuang Paneh, Nagari Aie Tajun. Bahan dan alat yang digunakan adalah kotoran sapi, plastik PE, pipa, selang, ember, kran, dan sekop. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan meliputi pembuatan instalasi biogas, uji teknis terhadap biogas dan pendampingan.

## Identifikasi Masalah

Dalam identifikasi masalah, yang perlu diperhatikan adalah masalah teknis dan masalah ekonomis. Keduanya harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan masyarakat pemakai dan bahan baku yang tersedia, terutama masyarakat pedesaan yang mayoritas petani. Biasanya para petani menggunakan kotoran yang dihasilkan ternak hanya sebagai pupuk tanaman saja, namun kenyataannya kotoran tersebut dapat menghasilkan biogas yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti minyak tanah atau bensin, yang cara untuk memperolehnya sangat mudah dan menggunakan alat yang sederhana.

Instalasi biogas yang dikembangkan ini sangat banyak memfaatkannya disamping dapat menghasilkan biogas untuk menggantikan bahan bakar minyak yang selama ini digunakan yang semakin hari semakin susah untuk mendapatkannya dan ketersediannya yang semakin menipis, dan lumpuran keluarannya juga dapat digunakan kembali sebagai pupuk tanaman. Mengingat hal tersebut, maka perlu diadakan suatu pendekatan tertentu mulai dari alat yang sederhana sampai dengan alat yang sudah modren. Dengan prinsip kerja dan konstruksi yang sederhana diharapkan tidak akan menimbulkan kesulitan dalam pembuatan, operasional, dan perawatan alat.

## Investasi Ide

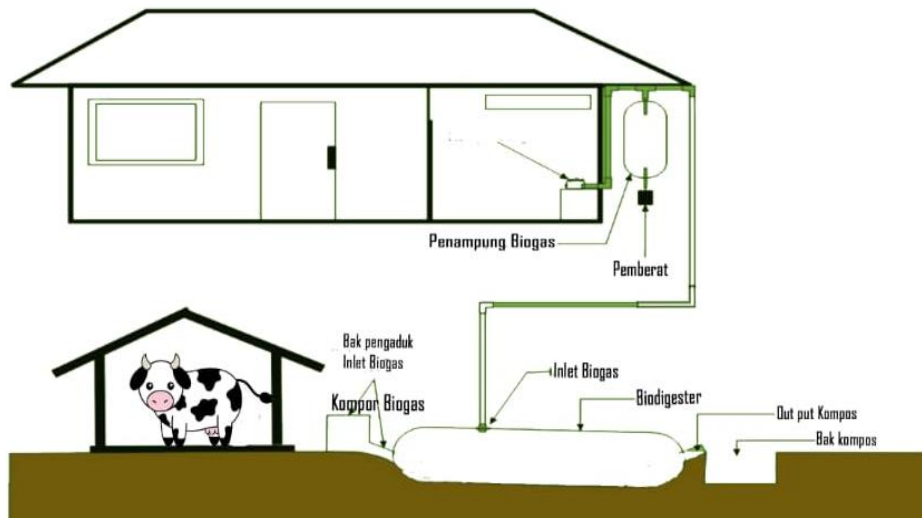
Ide pembuatan alat ini muncul setelah melihat beberapa jenis alat produksi biogas yang ada masih terdapat kekurangan-kekurangan. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan petani dalam membuat alat yang sederhana dengan bahan yang tersedia disekitar mereka. Dengan potensi masyarakat yang ada, maka dibutuhkan adalah suatu alat produksi biogas yang biasa dibuat dan digunakan dengan keterampilan yang terbatas.

## Penyempurnaan Ide

Dari ide yang ada maka dapat disempurnakan dengan menyusun suatu bentuk rancangan struktural yang dilengkapi dengan rancangan fungsional. Gambar 1 menjekaskan mekanisme instalasi biogas yang dikembangkan

## Pembuatan Instalasi Biogas

Instalasi biogas dibuat sebanyak satu unit sebagai percontohan bagi masyarakat. Teknologi biogas diterapkan dengan menggunakan digester sederhana. Cara pembuatan instalasi biogas dibagi menjadi 3 bagian yaitu meliputi pembuatan bak tempat pengadukan, bak fermentasi dan bak pembuangan..



Gambar 1. Rancangan Pembuatan Instalasi Biogas

- a. Bak tempat pengadukan (*mixer*), bak dibuat secara permanen dengan menggunakan batu bata dan semen. Bak berbentuk persegi dengan ukuran 80 x 80 cm dan diletakkan dengan posisi lebih tinggi dari penampung gas. Pada bagian dasar bak diberi pipa sebagai penghubung ke digester dengan diameter 4 inci.
- b. Bak fermentasi, menggunakan plastik PE dengan panjang 4,5 meter yang sisinya disambungkan dengan menggunakan lakban hitam dan lem. Bak dilengkapi dengan pipa pemasukan isian (*inlet*) dengan kemiringan 35° dan pipa pengeluaran (*outlet*) dengan kemiringan 45°. Bak diisi kotoran sapi minimal sepertiga dari ukuran bak fermentasi. Pada bak ini akan dihasilkan gas yang selanjutnya akan dialirkan melalui pipa ke rumah untuk langsung digunakan atau ke penampung gas.
- c. Bak pembuangan, bak ini dibuat dengan ukuran yang sama dengan bak pengadukan yaitu 80 x 80 cm dan juga dibuat secara permanen posisi bak ini lebih rendah jika dibandingkan dengan bak pengadukan agar limbah kotoran dapat mengalir. Bak ini berfungsi menampung limbah kotoran sapi setelah fermentasi. Menurut Elizabeth dan Rusdiana (2007), tempat untuk meletakkan unit produksi biogas terbaik dan aman adalah sekurang-kurangnya 10 m dari rumah. Terpisah dari tempat masak dan sumber air sehingga limbah ikutannya tidak mencapai sumber air dan tidak mencemari kehidupan keluarga.



Gambar 2. Pemasangan Instalasi Biogas

### Uji Teknis terhadap Instalasi Biogas

Uji teknis dilakukan setelah fermentasi kotoran yaitu ketika plastik telah menggelembung hal ini menandakan gas metana telah terbentuk dan instalasi siap untuk diuji. Ketika digester telah menghasilkan gas, maka kompor gas dihubungkan dengan pipa. Uji teknis dilakukan di rumah masyarakat yang memiliki 3 ekor sapi.

### Pendampingan

Pendampingan artinya memantau lebih lanjut kondisi dan tingkat kontribusi penggunaan instalasi biogas. Pendampingan dilakukan selama 40 hari untuk mengetahui permasalahan yang terjadi selama penggunaan instalasi biogas.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Uji Teknis Instalasi Biogas

Uji reaktor biogas dilakukan setelah proses instalasi selesai yaitu pada hari ke-15 dengan cara membuka kran gas pada digester secara perlahan-lahan. Hasil pengamatan ditunjukkan dengan adanya api ketika disulut dan penggelembungan bak fermentasi yang menandakan bahwa gas telah terbentuk. Gas mulai terbentuk pada hari ke-15 dan maksimum tercapai pada hari ke 21. Setelah gas terbentuk, digester diisi kembali dengan kotoran sapi dan dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1.

Pengenceran sangat dibutuhkan dalam persiapan bahan baku, hal ini disebabkan karena isian (bahan baku) harus berupa bubuk atau pasta, apa bila bahan isian tersebut kelebihan atau kekurangan air maka produksi biogas tidak akan berjalan dengan optimal (Paimin, 1999).

Menurut Paimin (1999), setiap kotoran atau bahan baku akan berbedasifat pengencerannya. Seperti kotoran sapi segar mempunyai kadar bahan kering kurang lebih sebesar 18%, Untuk itu agar diperoleh bahan isian yang mengandung kadar bahan kering sebesar 7 – 9 %, maka bahan baku tersebut perlu dilakukan pengenceran dengan air dengan perbandingan 1:1.



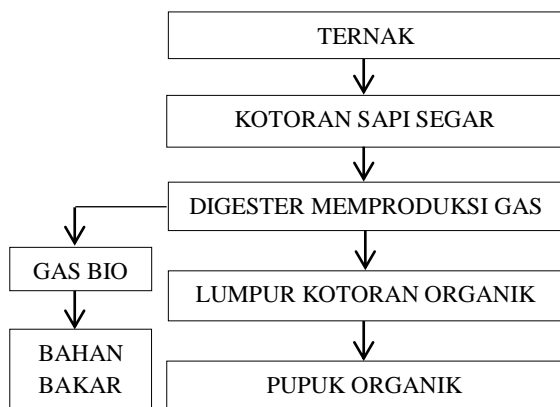
Gambar 3. Hasil Uji Coba Instalasi Biogas

Disamping menghasilkan gas Bio, instalasi biogas yang dikembangkan juga menghasilkan lumpur organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk oleh masyarakat. Komponen-komponen biogas dapat dilihat pada Tabel 1. Gambar 4 menjelaskan mekanisme hasil dari pemanfaatan kotoran ternak menghasilkan biogas dan pupuk organik.

Tabel 1. Komponen-Komponen Biogas

Nama Gas	Rumus Kimia	Jumlah
Gas methan	CH <sub>4</sub>	54 % - 70 %
Karbon dioksida	CO <sub>2</sub>	27 % - 45 %
Nitrogen	N <sub>2</sub>	3 % - 5 %
Hihrogen	H <sub>2</sub>	1 % - 0 %
Karbon monoksida	CO	0,1 %
Oksigen	O <sub>2</sub>	0,1 %
Hidrogen sulfida	H <sub>2</sub> S	sedikit

Sumber : Widarto dan Sudarto (1997)



Gambar 4. Bagan Satu Rantai Pemanfaatan Kotoran Sapi

**Uji Teknis Kompor Biogas**

Uji teknis pada kompor biogas dilakukan dengan cara menghubungkan pipa dari digester ke ke kompor biogas dengan menggunakan selang karet. Dari hasil penelitian menunjukan bahwa kompor biogas dapat menyala dan menghasilkan api biru. Untuk memasak air sebanyak 1 liter dibutuhkan waktu rata-rata 10 menit. Pada saat bersamaan juga diamati suhu air mendidih sebesar 94 °C. Titik didih air juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat melakukan pengujian dari permukaan laut, seperti contoh titik didih air akan berbeda apabila kita memasak air didataran rendah akan

lebih tinggi titik didihnya dibandingkan kita melakukan memasak air didataran tinggi seperti daerah pegunungan.



Gambar 5. Uji teknis Kompor Biogas

**Pembinaan Masyarakat mengenai Pemanfaatan Kotoran Sapi**

Pembinaan diberikan kepada pemilik ternak dalam melanjutkan pengisian kotoran sapi pada instalasi biogas. Pengisian kotoran sapi dilakukan setiap hari sebanyak 2-3 ember (20-30 liter kotoran sapi) ke dalam bak digester melalui lubang *input*. Diharapkan dengan dibangunnya instalasi biogas dapat dijadikan contoh oleh pemilik ternak lainnya untuk dapat membuat instalasi biogas dengan memanfaatkan kotoran sapi. Selain itu, bahan yang dihasilkan dari proses digester berupa lumpur kotoran organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan kotoran sapi berdampak pada penghematan bahan bakar minyak dan kayu bakar.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan pembuatan biogas yang telah dilaksanakan di Nagari Aie Tajun, dapat disimpulkan sebagai berikut; Instalasi biogas dengan kotoran sapi telah berhasil dilakukan dengan terbentuknya gas dan kompor yang sudah dapat digunakan. Setelah pengisian kotoran sapi, gas telah terbentuk pada hari ke-15. Pengisian kotoran sapi dilakukan setiap hari sekitar 20 -30 liter untuk menghasilkan gas yang berkelanjutan.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor SPPK: 012/SP2H/PPM/DRPM/IV/2017 yang telah mendanai penelitian ini dan kepada seluruh pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini. Selanjutnya terima kasih kepada seluruh mahasiswa KKN

Tematik Nagari Aie Tajun Kecamatan Lubuk Alung  
Kabupaten Padang Pariaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Elizabeth R., dan Rusdiana S. 2007. Efektivitas Pemanfaatan Biogas sebagai Sumber Bahan Bakar dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga di Perdesaan. Pusat Penelitian Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Darmanto, A., Sudjito, S., Denny W. 2012. Pengaruh Kondisi Temperatur Mesophilic (35<sup>0</sup>C) dan Thermophilic (55<sup>0</sup>C) Anaerob Digester Kotoran Kuda terhadap Produksi Biogas. Jurnal Rekayasa Mesin Vol. 3, No. 2: 317-326.
- Haryati, T. (2006). Biogas: Limbah peternakan yang menjadi sumber energi alternatif. Jurnal Wartazoa, 16(3), 160-169.
- Huda, S dan wiwik, W. 2017. Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kec. Babat Kab. Lamongan. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, Vol.1, No.1 : 26-35. ISSN 2528-4967.
- Mulyono, Daru. 2000. Pemanfaatan Kotoran Ternak sebagai Sumber Energi Alternatif dan Peningkatan Sanitasi Lingkungan. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 1, No. 1 : 27-32.
- Nurhasanah dan Widodo. 2006. Pengoperasian Peralatan yang Menggunakan Biogas. Prosiding Seminar Nasional Mekanisasi Pertanian. Bogor. 29-30 November 2006. Bogor, Hal. 408-411.
- Paimin, B Farry. 1995. *Alat Pembuatan Biogas dari Drum*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saputro, R. R., Putri, D. A., & Artanti, D. (2009). Pembuatan Biogas dari Limbah Peternakan.
- Wahyudi, J. 2013. Strategi Pengembangan Biogas pada Peternakan Sapi Perah. Jurnal Litbang, Vol IX (2):121-127.
- Widarto, L. dan Sudarto. 1997. Membuat Biogas. Kanisius. Yogyakarta.
- Widyasmara, L., Pratiwiningrum, A., & Yusiati, L. M. (2012). Pengaruh jenis kotoran ternak sebagai substrat dengan penambahan serasah daun jati (*Tectona grandis*) terhadap karakteristik biogas pada proses fermentasi. Buletin Peternakan, 36(1), 40-47.