

# PEMBUATAN DAN PEMASANGAN INSTALASI BIOGAS DARI KOTORAN TERNAK DESA DAFALA KECAMATAN TASI FETO TIMUR KABUPATEN BELU

*MANUFACTURING AND INSTALLATION OF BIOGAS FROM LIVESTOCK MANURE IN DAFALA VILLAGE, TASI FETO EAST DISTRICT, BELU REGENCY*

**Woro Sundari dan Ika Fitri Krisnasiwi**

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

e-mail: [worosundari@gmail.com](mailto:worosundari@gmail.com) dan [ikafitri\\_0102@yahoo.co.id](mailto:ikafitri_0102@yahoo.co.id)

## **Abstrak**

Di desa Dafala Kecamatan Tasifeto Timur, Kabupaten Kabupaten Belu, masyarakat di desa hidup bertani dan berternak sapi. Terutama pada masyarakat yang berternak sapi, mereka mempunyai kendala dalam pembuangan limbah kotoran sapi, karena banyak limbah yang dihasilkan, sehingga kebanyakan mereka membuang limbah di sembarangan tempat dan belum dimanfaatkan secara optimal. Limbahnya banyak terbuang sehingga menimbulkan bau tidak sedap yang bisa membawa dampak buruk bagi kesehatan manusia dan hewan. Untuk mengatasi buangan limbah kotoran sapi tersebut, maka limbah dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan, salah satunya adalah biogas. Biogas yang dihasilkan nanti akan dimanfaatkan oleh masyarakat di desa Dafala untuk keperluan masak di dapur. Biogas adalah merupakan salah satu bioenergi yang dihasilkan melalui proses fermentasi biomassa dengan bantuan aktifitas mikroorganisme. Proses fermentasi dalam pembentukan biogas dilakukan dalam *biodigester* dengan mengumpulkan limbah kotoran sapi dan dicampur dengan air dengan komposisi tertentu. Proses fermentasi umumnya memerlukan waktu cukup lama sekitar 14-21 hari untuk menghasilkan biogas., Hasil luaran dihasilkan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah berupa alat *biodigester* dan biogas atau digester.

**Kata kunci:** *Biodigester, biogas, fermentasi, kotoran sapi, limbah, mikroorganisme, semi kontinyu, Dafala*

## **Abstrac**

*In Dafala Village, East Tasifeto District, Belu Regency, the people in the village live by farming and raising cattle. Especially in people who raise cattle, they have problems in disposing of cow manure, because a lot of waste is produced, so most of them throw waste in random places and it has not been used optimally. A lot of waste is wasted, causing an unpleasant odor which can have a negative impact on human and animal health. To overcome the disposal of cow manure waste, the waste can be used as a source of renewable energy, one of which is biogas. The biogas produced will later be used by the people in Dafala village for cooking needs in the kitchen. Biogas is one of the bioenergy produced through a biomass fermentation process with the help of microorganism activity. The fermentation process in the formation of biogas is carried out in a biodigester by feeding cow manure and mixing it with water with a certain composition. The fermentation process generally takes around 14-21 days to produce biogas. The output produced in community service activities is in the form of a biodigester and biogas or digester.*

**Keywords:** *Biodigester, biogas, fermentation, cow dung, waste, microorganisms, semi-continuous, Dafala*

## **1. PENDAHULUAN**

Pengembangan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) di era sekarang ini menjadi isu strategis dalam setiap program dan kegiatan di desa dengan maksud sebagai upaya optimalisasi sumber daya alam desa, memajukan ekonomi desa, penguatan kapasitas, masyarakat dan peningkatan partisipasi masyarakat.

Salah satu pengembangan dan penerapan TTG adalah Biogas. Biogas sangat berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi sumber energi terbarukan. Hal ini dikarenakan kandungan gas metana yang tinggi dan nilai kalornya yang cukup tinggi, dimana gas metana hanya memiliki satu karbon disetiap rantainya yang membuat pembakarannya lebih ramah lingkungan. Namun sampai saat ini biogas masih asing di telinga masyarakat Indonesia, karena masyarakat Indonesia belum peka terhadap energi alternatif selain bahan bakar minyak. Selain itu masih banyak masyarakat belum mengetahui bagaimana cara memproduksi energi tersebut untuk kebutuhan rumah tangga bahkan usahanya.

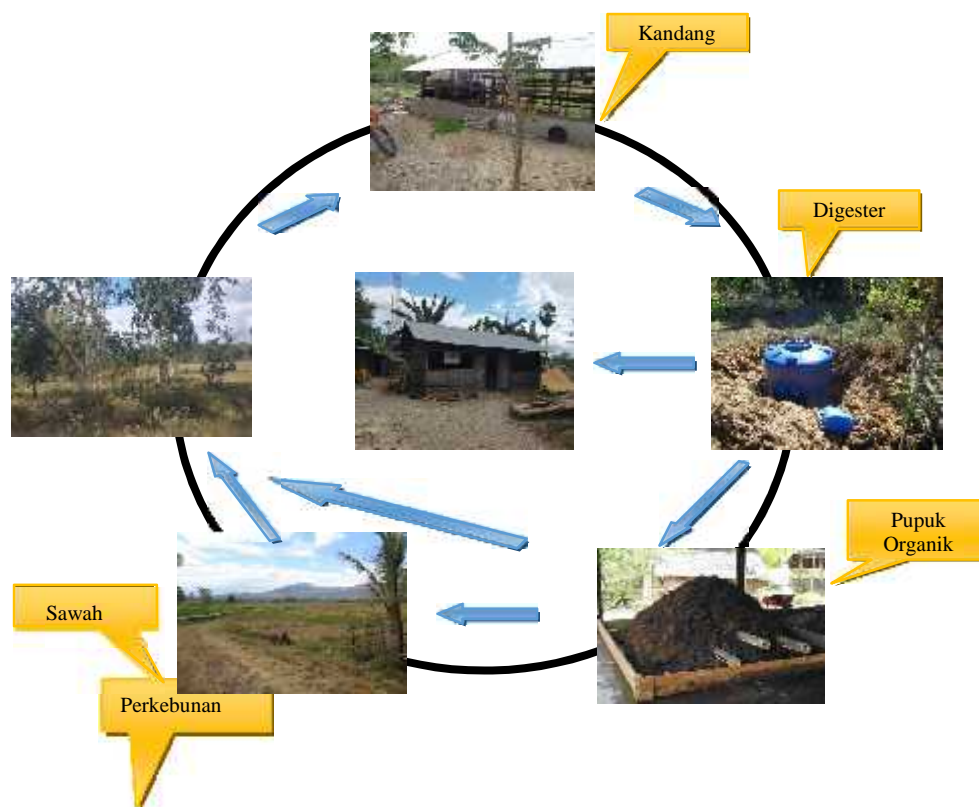
Provinsi Nusa Tenggara Timur sebagai Provinsi ternak menjadi potensi yang sangat baik untuk memanfaatkan limbah ternak berupa pengembangan energi alternatif baru berupa biogas, sehingga

limbah ternak bermanfaat untuk kebutuhan rumah tangga dan usaha, yang pada gilirannya adanya peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

Sehubungan dengan maksud tersebut, Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa Provinsi NTT telah melaksanakan kegiatan pelatihan pemasangan sarana energi alternatif biogas dari limbah ternak bagi masyarakat di Desa Dafala, Kecamatan Tasifeto Timur Kabupaten Belu,

Limbah peternakan tersebut dapat menjadi sumber pendapatan jika dilakukan pengolahan secara terpadu, seperti pembuatan pupuk organik dan biogas. Oleh karena itu petani peternak akan diberikan pemahaman dan percontohan pengolahan limbah secara terpadu sehingga dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan hidup.

Pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber energy biogas dan pupuk organik inilah yang diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan menciptakan peternakan serta pertanian yang ramah lingkungan seperti pada gambar 2. Sistem peternakan terpadu ini adalah konsep untuk pertanian yang berkelanjutan dari sumberdaya alam terbarukan dan dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan yang mencemari lingkungan serta menghasilkan energy terbarukan yang murah dan ramah lingkungan. Konsep pembangunan ini diharapkan mampu memenuhi keperluan energi rumah tangga khususnya bagi petani ternak di desa Otan, sehingga dapat mengurangi beban petani untuk membeli minyak tanah dalam rangka memenuhi kebutuhan energi untuk memasak dan juga mengurangi ketergantungan pada pupuk buatan.



Target yang hendak dicapai adalah masyarakat dapat memanfaatkan dan mengolah limbah peternakan sapi menjadi sumber energi dan pupuk organik secara kontinu serta terbentuknya pola peternakan dan pertanian secara terpadu yang saling bergantung dan menguntungkan, sedangkan luaran yang akan dihasilkan adalah terbentuknya pilot project teknologi biogasskala rumah tangga yang digunakan sebagai sumber energy untuk memasak dan slurynya digunakan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman di kebun serta menghasilkan produk pupuk organik cair dan padat yang diproduksi secara kontinu oleh masyarakat untuk mendukung konservasi lahan. Produksi biogas juga memungkinkan terwujudnya pertanian berkelanjutan dengan sistem nirlimbah dan ramah lingkungan. Selain itu, teknologi biogas merupakan langkah cerdas dalam mendukung kebijakan pemerintah di bidang energi tentang program Bio Energi Pedesaan (BEP).

Target yang hendak dicapai adalah masyarakat dapat memanfaatkan dan mengolah limbah peternakan sapi menjadi sumber energi dan pupuk organik secara kontinu serta terbentuknya pola peternakan dan pertanian secara terpadu yang saling bergantung dan menguntungkan, sedangkan luaran yang akan dihasilkan adalah terbentuknya pilot project teknologi biogasskala rumah tangga yang digunakan sebagai sumber energy untuk memasak dan slurynya digunakan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman di kebun serta menghasilkan produk pupuk organik cair dan padat yang diproduksi secara kontinu oleh masyarakat untuk mendukung konservasi lahan. Produksi biogas juga memungkinkan terwujudnya pertanian berkelanjutan dengan sistem nirlimbah dan ramah lingkungan. Selain itu, teknologi biogas merupakan langkah cerdas dalam mendukung kebijakan pemerintah di bidang energi tentang program Bio Energi Pedesaan (BEP).

## 2. METODE

Dalam tahap pelaksanaan dibutuhkan bahan dan peralatan yang kemudian dilakukan akan di lakukan perakitan instansi biogas (digester, penampung gas, saluran gas, keran), persiapan kotoran/feses sapi dan air sebagai bahan pencampuran serta EM4/air gula sebagai aktivator untuk dimasukkan ke dalam digester dengan komposisi campuran antara air dan fese adalah 1:1, Setelah proses pengisian feses ke dalam digester selesai, maka dibiarkan selama  $\pm$  20 hari, selanjutnya setelah pengisian digester mulai di lakukan pengecekan kualitas gas dengan cara uji coba pembakaran dengan nyala apinya biru maka gas yang terbentuk merupakan gas metan murni, setelah itu disalurkan melalui selang ke kompor biogas dan dilakukan uji coba memasak, kemudian akan dilakukan pengisian digester, kemudian menampung slury dari pipa saluran pembuangan. Slury ini dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik cair yang nantinya digunakan oleh mitra untuk memupuk tanaman di kebun. Setelah proses pelaksanaan selesai, dilanjutkan dengan tahap evaluasi yaitu dengan memantu mitra secara periodic sehingga perkembangan mitra dalam mengelola pembuatan kompos dan bokasih serta biogas dapat diketahui.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dalam kegiatan pengabdian di Desa Oetan adalah sebagai berikut:

### a. Performansi Alat

Alat terdiri atas tiga komponen utama, yaitu:

1. Tangki pencerna (*biodigester*)
2. Tangki pengumpul gas
3. Tangki penyekat

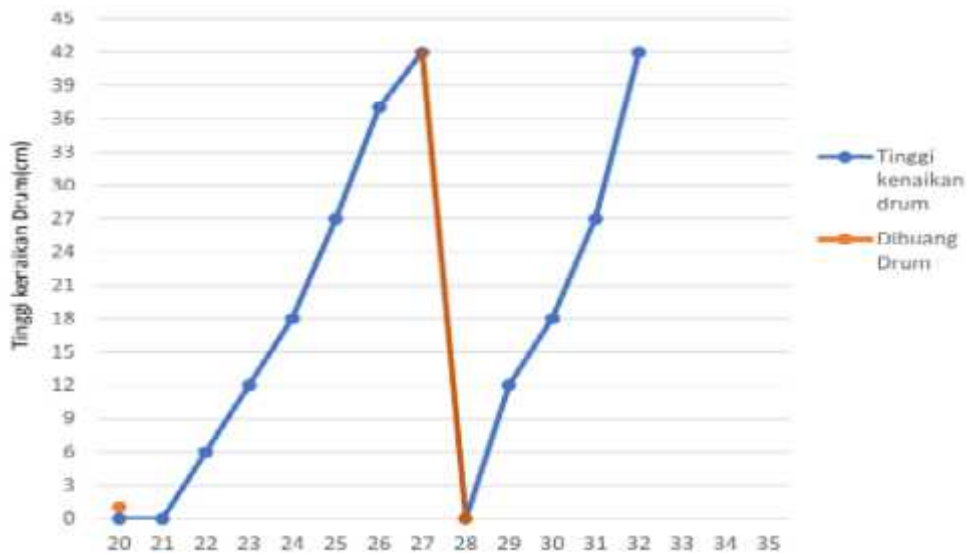
Alat penghasil biogas model terapung ini bekerja dengan cara memasukkan bahan isian (kotoran sapi) dengan perbandingan bahan isian dan air 1 : 1 dengan komposisi 50 liter kotoran ternak sapi yang dicampur dengan sekitar 50 liter air melalui saluran pemasukan (satu buah digester). Campuran bahan dan air diaduk terlebih dahulu secara merata agar pemasukan bahan ke digester dapat berlangsung baik, kemudian menyaring campuran tersebut untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang terikut ataupun jerami. Pada lubang saluran pemasukan dan pengeluaran ditutup untuk mengkondisikan digester *anaerob*. Produksi gas hasil fermentasi *anaerob* oleh *biodigester* mulai pada hari  $\pm$  20. Gas yang dihasilkan dengan sendirinya mengalir ke tangki penampung gas. Massa tangki pengumpul dapat terangkat dengan semakin bertambahnya produk biogas dengan memanfaatkan gaya dorong air yang ada pada tangki penyekat. Secara konstruksi alat ini termasuk dalam jenis *floating drum*, karena produksi gas yang dihasilkan dari tangki pencerna memiliki tekanan yang cukup untuk mengapungkan tangki pengumpul.

### b. Tinggi Kenaikan Drum

Drum menggunakan sistem *floating* atau terapung dengan memanfaatkan sebuah drum 100 liter yang dapat naik ketinggiannya jika terisi oleh gas. Hal ini bisa digunakan untuk mengetahui volume gas yang terbentuk di dalam drum *floating*. Gambar 1 menunjukkan tinggi kenaikan drum mulai hari ke-20 sampai hari ke-30.



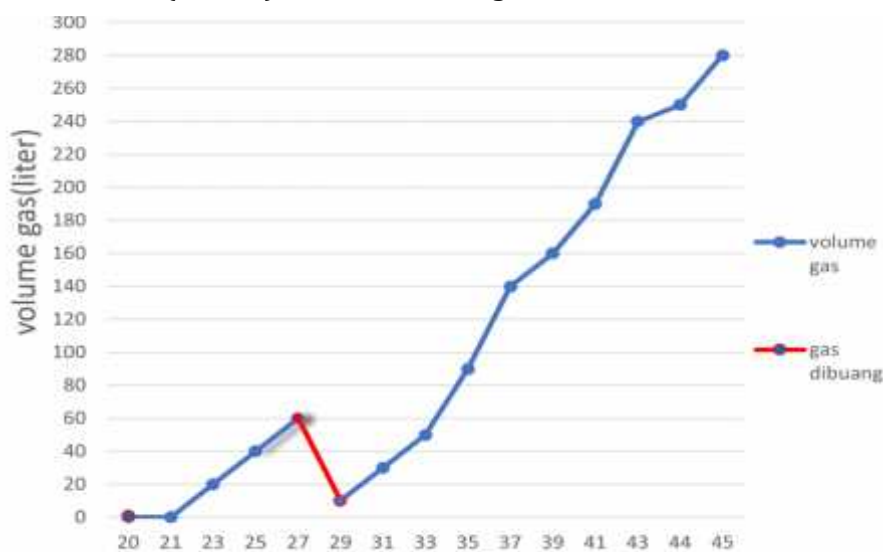
Dengan ditandai tinggi drum mulai naik sebesar 6 cm, lalu pada hari ke-28, tinggi drum telah mencapai 42 cm. Tinggi tersebut merupakan tinggi maksimal yang dapat dicapai, drum hanya bisa naik hingga ketinggian 42 cm karena terhalang oleh penyangga. Jika gas tidak dibuang maka tekanan dalam tabung pengumpul akan naik dan menyebabkan air di sekitar tangki pengumpul naik. Pada hari ke-29 gas mulai terbentuk kembali. Ketinggian drum pada hari ke-29 sebesar 12 cm dan membutuhkan waktu 4 hari untuk menaikkan drum setinggi 42 cm. Namun setelah hari ke-30, kecepatan produksi gas mulai terlihat konstan. Untuk menaikkan tinggi drum sebesar 42 cm hanya memakan waktu selama 3 hari.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Tinggi Kenaikan Drum (cm)  
Gambar 1 Menunjukkan Bahwa Mulai Hari ke-22 Gas Mulai Terbentuk

### c. Volume Biogas

Perubahan volume pada alat penghasil biogas ini dimulai pada hari ke-23. Penampung gas telah mengalami kenaikan. Volume gas yang dihasilkan oleh dua buah *biodigester* adalah  $\pm 20$  liter/hari yang dapat diketahui dari tinggi kenaikan drum pengumpul gas. Jadi terhitung dari hari ke-29 sampai hari ke-45 (17 hari), total volume biogas adalah sekitar 280 liter.



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Volume Biogas (liter)

Gambar 2 menunjukkan bahwa, pada hari ke-1 sampai ke-22 belum terjadi kenaikan volume gas yang ditandai dengan tidak naiknya ketinggian drum pengumpul gas. Pada hari ke-23 ketinggian drum mulai naik sebesar 10 cm. sampai hari ke-28 volume gas menjadi 60 liter. Gas yang telah terkumpul dibuang terlebih dahulu karena masih mengandung udara untuk menghindari ledakan gas jika bereaksi dengan oksigen. Pada hari ke-29 sampai hari ke-33 volume gas naik kembali menjadi 50 liter. Biogas sudah dapat digunakan untuk menyalakan kompor.

Gas sebesar 60 liter mampu untuk menyalakan kompor untuk memasak selama kurang lebih 7 menit dengan api sedang. Biogas akan terus dihasilkan oleh *biodigester* dengan rata-rata jumlah volume per hari sekitar  $\pm 20$  liter terhitung dari hari ke-29 sampai hari ke-45. Kebutuhan biogas untuk 1 keluarga (4 orang) sebesar 724 liter/hari dengan lama penggunaan biogas rata-rata 1,5 jam. Untuk kebutuhan tersebut, maka tiap keluarga yang memiliki 1 ekor sapi dapat memanfaatkan biogas sebagai bahan bakar rumah tangga. Tiap sapi mampu menghasilkan kotoran 20 kg per hari yang dapat menghasilkan biogas sebanyak 1-1,2 m<sup>3</sup> dan dapat memenuhi kebutuhan memasak selama 2,32 – 2,78 jam.

#### d. Kecepatan Produksi Biogas

Kecepatan produksi biogas dibutuhkan untuk mengetahui banyaknya biogas yang dihasilkan oleh dua buah digester per hari. Selain itu, kecepatan ini juga digunakan untuk mengetahui lama waktu biogas diproduksi. Dari data yang diambil dalam selang waktu satu bulan, kecepatan pembentukan biogas dapat dilihat pada gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa, pada hari ke-1 sampai ke-21 tidak ada aktivitas produksi biogas. Hal ini disebabkan oleh adanya proses pemasakan dan pengembangan bakteri di dalam digester. Kran digester dalam kondisi tertutup untuk menjaga agar tidak ada udara yang masuk. Pada hari ke-22, gas mulai terbentuk dengan kecepatan 8 liter/hari. Hingga hari ke-28 rata-rata kecepatan adalah  $\pm 14$  liter/hari. Pada hari ke-29 gas dibuang terlebih dahulu karena kemungkinan masih ada udara yang bercampur dengan metana. Setelah itu, aktivitas produksi gas mulai berjalan hingga hari ke-45 dengan kecepatan berkisar  $\pm 14$  liter/hari.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Kecepatan (dV/dt)

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

1. Pembuatan *biodigester* dapat dilakukan dengan cara yang sederhana dengan memanfaatkan alat yang mudah didapat dan biaya yang relatif murah dengan menggunakan drum pengumpul bertipe *floating drum*.
2. Biogas yang dihasilkan sebesar 16 liter/hari, dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti LPG. Namun belum mencukupi kebutuhan memasak untuk satu kepala keluarga, kebutuhan biogas rata-rata 646 liter/hari dengan lama penggunaan biogas selama 1,5 jam.

##### Saran

1. Kapasitas *biodigester* perlu diperbesar agar dapat memenuhi kebutuhan bio gas penduduk di desa Dafala.
2. Perlu dilakukan pengecekan terhadap suhu (20-30 °C), pH (6,6-7) dan pengadukan terhadap bahan baku dalam *biodigester* supaya kadar metana dalam biogas 50-70 %.
3. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif maka dibutuhkan sosialisasi kepada masyarakat karena biaya yang digunakan cukup terjangkau. Jika satu keluarga (4 orang) memiliki 1 ekor sapi, kotorannya dapat dimanfaatkan sebagai penghasil biogas dengan volume 1-1,2 m<sup>3</sup> yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan memasak setiap hari selama 2,32-2,78 jam.

#### DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Pengolahan hasil Pertanian, 2006, Instalasi Biogas Skala Rumah Tangga Mamat Ruhimat \*), Dede Sugandi, Wahyu Eridiana, Yakub Malik, Nanin Trianawati Sugito Sosialisasi Dan Pelatihan Pemanfaatan Biogas Skala Rumah Tangga Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Di Kampung Parabon Desa Warnasari Kecamatan Pengalengan Kabupaten Bandung

- Fitria, B., 2009, "Biogas", <http://biobakteri.wordpress.com/2009/06/07/8-biogas>
- Juangga, 2007, "Proses *Anaerobic Digestion*", USU Press: Medan
- Muryanto, 2010, Teknologi Instalasi Biogas Drum Skala Rumah Tangga, BPTP Jateng
- Pambudi, A., 2008, "Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif", <http://www.dikti.org/?q=node/99>
- Purnama, C., 2009, "Penelitian Pembuatan Prototipe Pengolahan Limbah Menjadi Biogas", <http://www.sttal.ac.id/index.php/lppm/64-biogas>
- Saputro, R.R., 2004, "Pembuatan Biogas Dari Limbah Peternakan", Undip Press: Semarang.
- Setiawan, Ade Iwan. (1996), *Memanfaatkan Kotoran Ternak*, Penebar Swadaya.