

PEMBUATAN *BIOGAS* DENGAN MENGGUNAKAN KOTORAN SAPI SEBAGAI BAHAN BAKU DENGAN KELOMPOK TANI-TERNAK OTAN I DI DESA OTAN KECAMATAN SEMAU KAB, KUPANG

BIOGAS MANUFACTURING USING COW DUNG AS RAW MATERIAL WITH OTAN FARMERS-LIVESTOCK GROUP I IN OTAN VILLAGE, SEMAU DISTRICT, KUPANG

Woro Sundari dan Moresi M. Airtur

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
e-mail: worosundari@gmail.com

Abstrak

Otan merupakan sebuah desa di pulau Semaui yang terletak di bagian barat pulau Timor dan merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Kupang. Mata pencaharian utama masyarakat desa Otan adalah sebagai petani, peternak dan nelayan. Dalam bidang peternakan sendiri yang paling dominan di desa ini adalah sapi dengan jumlah ± 112 ekor, kambing dan babi. Kotoran (feses) sapi yang setiap harinya mencapai 2000-an kg (2 ton) yang ditimbun disekitar kandang menjadi limbah yang dibiarkan begitu saja, Limbah peternakan tersebut dapat menjadi sumber pendapatan jika dilakukan pengolahan secara terpadu, seperti pembuatan pupuk organik dan biogas. Gas yang dihasilkan oleh digester biogas akan digunakan untuk memasak, sedangkan slurry sisa proses biogas bisa digunakan oleh mitra kelompok tani "**Boa Blingin**" sebagai pupuk organik untuk tanaman di kebun. 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.

Kata Kunci: Peternakan Sapi, Limbah, Biogas, Pupuk Organik, Pertanian

Abstract

Otan is a village on the island of Semaui which is located in the western part of the island of Timor and is part of the Kupang Regency area. The main livelihoods of the Otan village community are farmers, ranchers and fishermen. In the field of animal husbandry, the most dominant in this village are cattle with a total of ± 112 heads, goats and pigs. Cow dung which reaches 2000 kg (2 tons) every day which is piled up around the cage becomes waste that is left alone. The livestock waste can be a source of income if it is processed in an integrated manner, such as the manufacture of organic fertilizer and biogas. The gas produced by the biogas digester will be used for cooking, while the remaining slurry from the biogas process can be used by the farmer group partner "Boa Blingin" as organic fertilizer for plants in the garden. Utilization of livestock manure as a source of biogas energy and organic fertilizer is expected to reduce environmental pollution and create environmentally friendly livestock and agriculture.

Keywords: Cattle Farming, Waste, Biogas, Organic Fertilizer, Agriculture

1. PENDAHULUAN

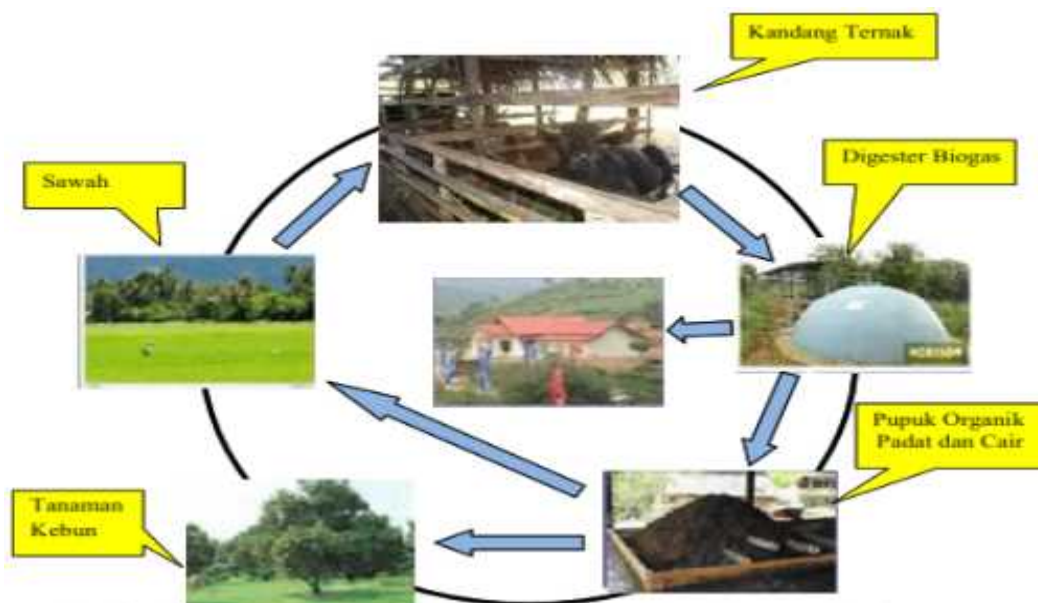
Mata pencaharian utama masyarakat desa Otan adalah sebagai petani, peternak dan nelayan. Hal ini ditopang oleh potensi sumber daya alam (SDA), seperti ketersediaan hijauan untuk pakan ternak, lahan pertanian yang cukup luas dan dekat dengan pesisir pantai. Tanaman hortikultura seperti lombok, tomat dan kacang-kacangan merupakan produk andalan petani Otan, walaupun system pertaniannya masih tradisional karena sumber daya manusia yang masih kurang di bidang pertanian. Sedangkan di bidang peternakan yang paling dominan di desa ini adalah sapi, kambing, babi dan ayam kampung.

Hasil wawancara dengan kepala desa yang didampingi oleh kepala dusun Otan 1 diperoleh data kepemilikan ternak, yakni 755 ekor sapi, 100-an ekor kambing, 2000-an ekor ayam dan 1124 ekor babi yang diternakkan secara individu maupun kelompok. Khusus untuk peternakan sapi, pada tahun 2010 kelompok Tani Ternak "**Otan I**" yang berjumlah 21 orang mendapat bantuan ternak sapi melalui program **Sarjana Membangun Desa (SMD)** sebanyak 42 ekor induk, 33 ekor penggemukan dan kini jumlah ternak sapi dikelompok telah meningkat menjadi 93 ekor. Sistem beternak yang diterapkan oleh petani peternak di Desa Otan adalah sistem intensif yang mana semua ternak milik anggota kelompok dikonsentrasikan pemeliharaannya pada satu tempat, seperti tampak pada gambar 1 di bawah ini.

Perkembangan ternak sapi di Desa Otan ditopang oleh ketersediaan jumlah pakan yang melimpah saat musim penghujan seperti batang jagung, jerami, lamtoro (20-30 ha), gamal, pisang, dan rumput alam serta sebuah sumur di dekat areal kandang sebagai sumber air minum bagi ternak. Bahkan kelompok tani ternak "Otan I" telah membuat kebun pakan (Hijauan Makanan Ternak = HMT) seluas 65 ha pada tahun 2011 sebagai penyuplai pakan bagi usaha ternak mereka. Selain sebagai peternak, anggota kelompok pun berprofesi sebagai petani kebun/ladang. Dari deskripsi di atas, terlihat bahwa potensi dibidang pertanian dan peternakan sangat besar, namun potensi yang besar ini belum dikelola secara optimal, termasuk dalam hal pemanfaatan limbah peternakan sebagai sumber energi maupun pupuk organik. Permasalahan yang dihadapi oleh peternak adalah limbah ternak dalam hal ini kotoran (feses) sapi yang setiap harinya mencapai 2000-an kg (2 ton) yang ditimbun disekitar kandang. Limbah ini dibiarkan begitu saja, karena peternak tidak memanfaatkan limbah ternak tersebut. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh tim pelaksana saat survei awal lokasi IjM, nampak limbah tersebut menjadi pemandangan yang menjijikkan bahkan menimbulkan bau yang tak sedap. Hal ini mengganggu aktifitas masyarakat disekitar peternakan karena jarak rumah ke kandang hanya 44 meter. Masalah ini tidak akan berakhir, bahkan akan terus berlanjut karena setiap hari ada limbah yang dihasilkan dari 93 ekor sapi. Oleh karena itu perlu dicarikan solusi untuk mengatasi problem tersebut.

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.



Gambar 1. Konsep Solusi Pengelolaan Limbah Peternakan Kelompok Tani Ternak "Otan 1" yang Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan

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:

1. Performansi Alat

Alat terdiri atas tiga komponen utama, yaitu:

- Tangki pencernaan (*biodigester*)
- Tangki pengumpul gas
- Tangki penyekat

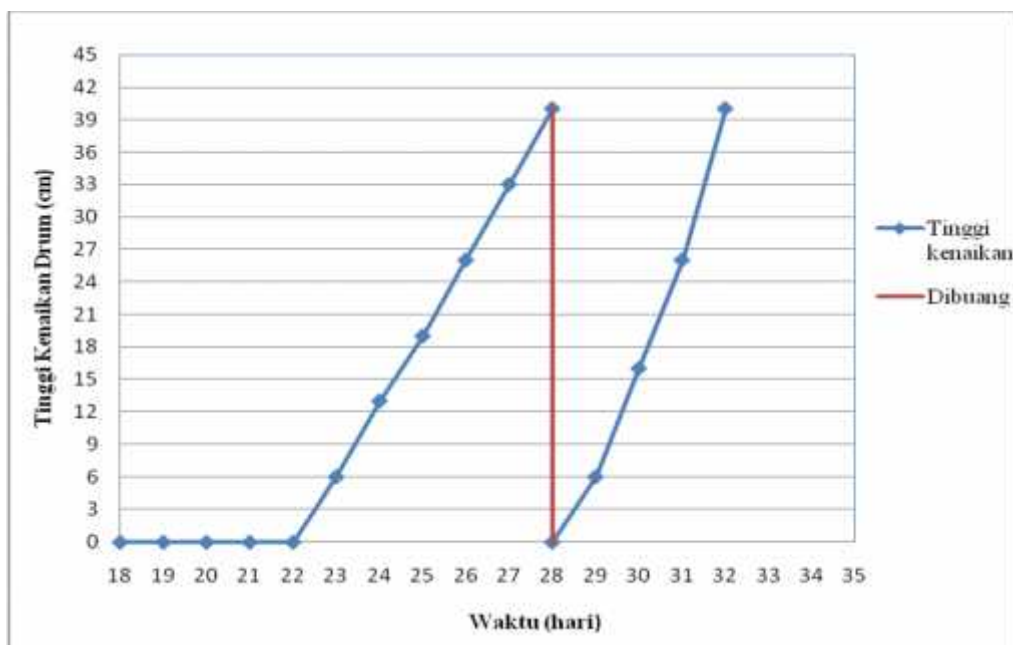
Alat penghasil biogas model terapung ini bekerja dengan cara memasukkan bahan isian (kotoran sapi) dengan perbandingan bahan isian dan air 1 : 1 dengan komposisi 50 liter kotoran ternak sapi yang dicampur dengan sekitar 50 liter air melalui saluran pemasukan (satu buah digester). Campuran bahan dan air 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 pencernaan memiliki tekanan yang cukup untuk mengapungkan tangki pengumpul.

2. 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*. Tabel IV.1 menunjukkan tinggi kenaikan drum mulai hari ke-20 sampai hari ke-30.



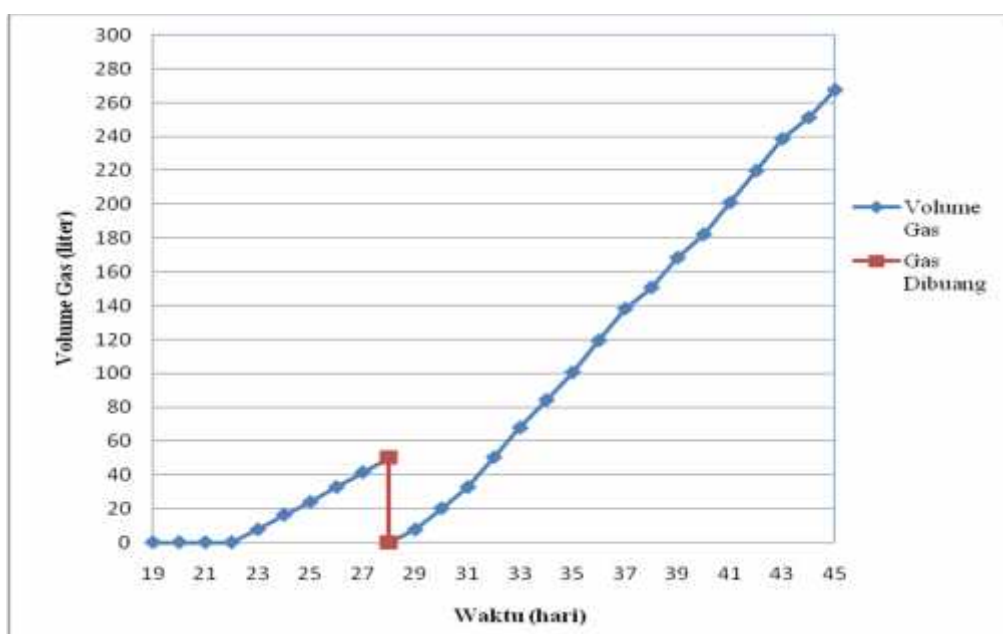
Gambar 2. Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Tinggi Kenaikan Drum (cm)

Gambar 2 menunjukkan bahwa mulai hari ke-22 gas mulai terbentuk dengan ditandai tinggi drum mulai naik sebesar 6 cm, lalu pada hari ke-28, tinggi drum telah mencapai 40 cm. Tinggi tersebut merupakan tinggi maksimal yang dapat dicapai, drum hanya bisa naik hingga ketinggian 40 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 6 cm dan membutuhkan waktu 4 hari untuk menaikkan drum setinggi 40 cm. Namun setelah hari ke-30, kecepatan produksi gas mulai terlihat konstan. Untuk menaikkan tinggi drum sebesar 40 cm hanya memakan waktu selama 3 hari.

3. 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 ± 16 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 267 liter.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Volume Biogas (liter)

Gambar 3 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 6 cm. sampai hari ke-28 volume gas menjadi 50,24 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-32 volume gas naik kembali menjadi 50,24 liter. Biogas sudah dapat digunakan untuk menyalakan kompor.

Gas sebesar 50,24 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 ± 16 liter terhitung dari hari ke-29 sampai hari ke-45. Kebutuhan biogas untuk 1 keluarga (4 orang) sebesar 646 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 m³ dan dapat memenuhi kebutuhan memasak selama 2,32 - 2,78 jam.

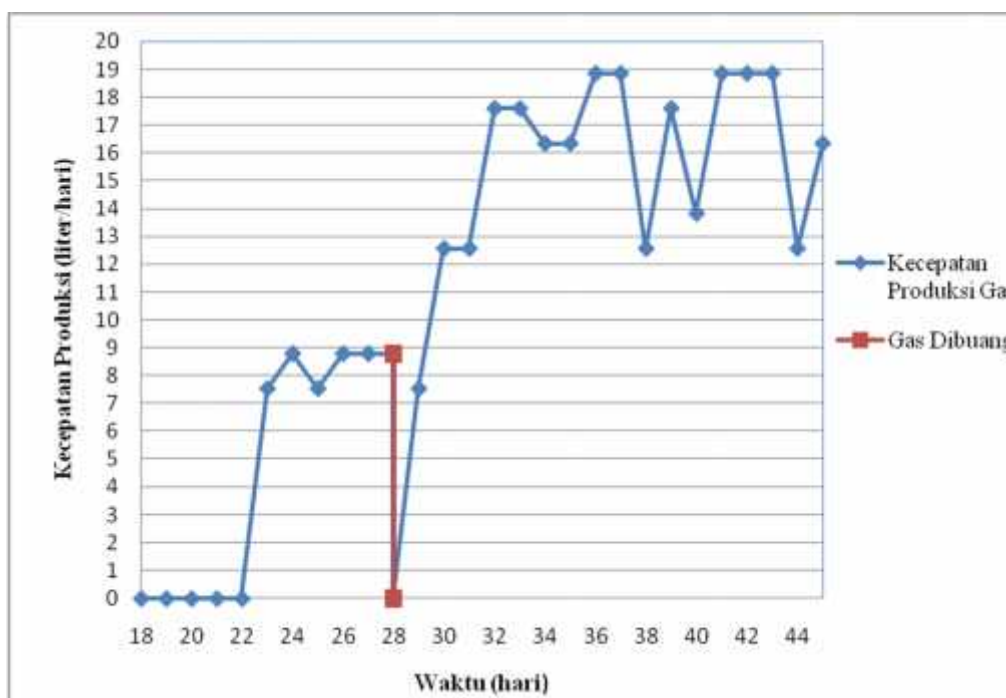
4. Kecepatan Produksi Biogas

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 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa, pada hari ke-1 sampai ke-22 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-23, gas mulai terbentuk dengan kecepatan 7,5 liter/hari. Hingga hari ke-28 rata-rata kecepatan adalah $\pm 8,37$ liter/hari. Pada hari ke-28 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 ± 16 liter/hari.



Gambar 4. Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Kecepatan (dV/dt)

4. 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.

5. SARAN

1. Kapasitas *biodigester* perlu diperbesar agar dapat memenuhi kebutuhan bio gas penduduk di desa Otan.
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 m³ yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan memasak setiap hari selama 2,32-2,78 jam.

Daftar Pustaka

- Fitria, B., 2009, "Biogas", <http://biobakteri.wordpress.com/2009/06/07/8-biogas>
- Juangga, 2007, "Proses *Anaerobic Digestion*", USU Press: Medan
- Menjadi Biogas", <http://www.sttal.ac.id/index.php/lppm/64-biogas>
- Muryanto, 2010, Teknologi Instalasi Biogas Drum Skala Rumah Tangga, BPTP Jateng Direktorat Pengolahan hasil Pertanian, 2006, Instalasi Biogas Skala Rumah Tangga Mamat Ruhimat *), Dede Sugandi, Wahyu Eridiana, Yakub Malik, Nanin Trianawati
- Pambudi, A., 2008, "Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif", <http://www.dikti.org/?q=node/99>
- Purnama, C., 2009, "Penelitian Pembuatan Prototipe Pengolahan Limbah
- Saputro, R.R., 2004, "Pembuatan Biogas Dari Limbah Peternakan", Undip Press: Semarang.
- Setiawan, Ade Iwan. (1996), *Memanfaatkan Kotoran Ternak*, Penebar Swadaya.
- Sugito, Sosialisasi Dan Pelatihan Pemanfaatan Biogas Skala Rumah Tangga Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Di Kampung Parabon Desa Warnasari Kecamatan Pengalengan Kabupaten Bandung.