

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PELATIHAN PENGOLAHAN LIMBAH TERNAK MENJADI ENERGI TERBARUKAN (BIOGAS) DI DESA LA'BO'

Simon Patabang¹, Frederik Palallo²

^{1,2}Universitas Atma Jaya Makassar

Email : spatambang@gmail.com

Abstract

La'bo 'Village is one of the villages in North Toraja Regency. It is located about 8 km from the city of Rantepao. The people live as farmers. In addition, generally every household raises livestock in a pen at the back of the house. Manure from each livestock pen is disposed of freely, causing an unhealthy odor around the house. To solve the pollution problem, a training was conducted for the La'bo 'community to build a biogas installation as a tool to properly process livestock manure and provide added value to the community. To build a biogas installation, training is carried out using the on-job training method. The community is invited to work directly to build the installation together so that they can receive the knowledge and skills from this waste treatment technology. The training to build a biogas installation was carried out in collaboration with the Marante Tampang Allo Farmer Group and the Biang Farmer Group. From this training, the community has gained knowledge and skills to build and manage livestock waste into biogas. The result of this collaboration with farmer groups has succeeded in building 2 units of biogas installations with a capacity of 4 m³ of the fixed dome type. With the construction of the biogas installation, the air pollution around the house becomes healthier and the demand for LPG for each household has been replaced by biogas produced from the biogas installation.

Keywords: *livestock waste, training, installation, biogas.*

Abstrak

Desa La'bo adalah salah satu desa di Kabupaten Toraja Utara. Terletak sekitar 8 km dari kota Rantepao. Rakyat hidup sebagai petani. Selain itu, umumnya setiap rumah tangga memelihara ternak di kandang di bagian belakang rumah. Kotoran dari setiap kandang ternak dibuang secara bebas, menyebabkan bau yang tidak sehat di sekitar rumah. Untuk mengatasi masalah polusi, dilakukan pelatihan bagi masyarakat La'bo untuk membangun instalasi biogas sebagai alat untuk memproses kotoran ternak dengan benar dan memberikan nilai tambah bagi masyarakat. Untuk membangun instalasi biogas, pelatihan dilakukan dengan menggunakan metode pelatihan di tempat kerja. Masyarakat diajak bekerja secara langsung untuk membangun instalasi bersama sehingga dapat menerima pengetahuan dan keterampilan dari teknologi pengolahan limbah ini. Pelatihan untuk membangun instalasi biogas dilakukan bekerja sama dengan Kelompok Tani Marante Tampang Allo dan Kelompok Tani Biang. Dari pelatihan ini, masyarakat telah memperoleh pengetahuan dan keterampilan untuk membangun dan mengelola limbah ternak menjadi biogas. Hasil kerja sama dengan kelompok tani ini telah berhasil membangun 2 unit instalasi biogas dengan kapasitas 4 m³ jenis kubah tetap. Dengan dibangunnya instalasi biogas, polusi udara di sekitar rumah menjadi lebih sehat dan permintaan LPG untuk setiap rumah tangga telah digantikan oleh biogas yang dihasilkan dari instalasi biogas.

Kata kunci: limbah ternak, pelatihan, instalasi, biogas.

PENDAHULUAN

Desa La'bo' adalah salah satu Desa di Kabupaten Toraja Utara. Letaknya sekitar 8 km dari kota Rantepao. Jumlah masyarakat Desa La'bo' sekitar 655 KK yang tersebar tinggal dalam 4 buah kampung atau dusun. Tingkat pendidikan rata-rata adalah SMP. Pada umumnya bekerja sebagai

petani khususnya petani sawah. Disamping bertani, masyarakat juga memelihara hewan ternak dalam kandang di belakang rumah.

Hewan ternak ini dipelihara dengan tujuan untuk dijual dan juga dipotong sendiri sesuai kebutuhan setiap keluarga. Limbah kotoran ternak sangat mengganggu di sekitar rumah karena berbau. Kotoran ternak dibuang secara bebas sehingga baunya menyebabkan polusi udara di sekitar rumah. Biasanya hanya digunakan sebagai bahan pupuk untuk tanaman sayur di kebun. Pemanfaatan limbah ternak belum digunakan secara maksimal.

Kesadaran masyarakat untuk mengatasi lingkungan yang tidak sehat akibat limbah ternak belum maksimum oleh karena keterbatasan pengetahuan yang minim dari masyarakat. Untuk membantu masyarakat, maka dilakukan pelatihan dengan membangun instalasi biogas sebagai alat untuk mengolah limbah ternak.

Pembangunan instalasi biogas dilaksanakan dengan metode pelatihan kepada mitra Kelompok Tani Marante Tampang Allo dan Kelompok Tani Biang. Mitra adalah kelompok tani yang peduli terhadap lingkungan khususnya limbah ternak. Dengan terbangunnya instalasi biogas, maka mitra dapat mengolah limbahnya dengan baik dan juga mendapatkan bio gas untuk memasak di rumah. Dengan adanya mitra di masyarakat, maka keberlangsungan penerapan teknologi biogas yang dibangun dapat terpelihara dan berjalan dengan baik di masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan metode pelatihan *on job training* (belajar sambil membangun). Metode ini merupakan cara yang dapat diterima masyarakat karena dapat mentransfer ilmu dan ketrampilan teknologi biogas secara langsung.

Dengan menerapkan teknologi pengolahan limbah, maka akan timbul kesadaran masyarakat untuk memanfaatkan limbah menjadi gas sekaligus mengurangi polusi udara dari bau kotoran ternak. Teknologi biogas yang ditawarkan adalah model *digester fixed dome* yang terbuat dari beton. Dengan membangun instalasi pengolahan limbah ternak menjadi biogas maka permasalahan yang dihadapi mitra dapat ditanggulangi serta dapat memberikan nilai tambah kepada masyarakat di sekitar instalasi biogas dengan menghemat biaya gas elpiji karena kebutuhan gas memasak setiap hari sudah dapat diperoleh dari instalasi biogas.

HASIL DAN PEMBAHASAN PELAKSANAAN

1. Biogas

Biogas merupakan sebuah proses produksi gas bio dari material organik dengan bantuan bakteri. Proses degradasi material organik tanpa melibatkan oksigen disebut *anaerobik digestion*. Kandungan utama dalam biogas adalah kombinasi methane (CH_4), karbon dioksida (CO_2), air dalam bentuk uap (H_2O), dan beberapa gas lain seperti Hidrogen Sulfida (H_2S), gas Nitrogen (N_2), gas Hidrogen (H_2) dan jenis gas lainnya dalam jumlah kecil. Komposisi dari unsur-unsur pembentuk biogas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Biogas

Subtansi	Simbol	Persen
Metana	CH_4	50 - 70
Karbon Dioksida	CO_2	30 – 40
Hidrogen	H_2	5 – 10
Nitrogen	N_2	1 – 2
Uap Air	H_2O	0,3
Hidrogen Sulfida	H_2S	trace

2. Bahan Baku Biogas

Bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan baku biogas adalah kotoran ternak, sampah organik, limbah biomassa. Selain kotoran hewan dan manusia, bahan tanaman juga dapat digunakan untuk menghasilkan biogas dan biomanure. Misalnya limbah tanaman mentah dan eceng gondok.

Bahan organik yang berbeda memiliki karakteristik bio-kimia yang berbeda sehingga kapasitas produksi gas yang dihasilkan juga bervariasi. Dua atau lebih dari bahan tersebut dapat digunakan bersama dengan ketentuan bahwa beberapa persyaratan dasar untuk produksi gas atau untuk pertumbuhan normal methanogen terpenuhi. Tabel 2 menunjukkan potensi produksi gas dari kotoran hewan.

Tabel 2. Potensi Produksi Gas Kotoran Hewan

Kotoran Gas/kg	Produksi Gas/kg (m3)
Sapi, Kerbau	0,023 – 0,040

Babi	0,040 – 0,059
Unggas	0,065 – 0,116
Manusia	0,020 – 0,028

3. Anaerobik Digestion

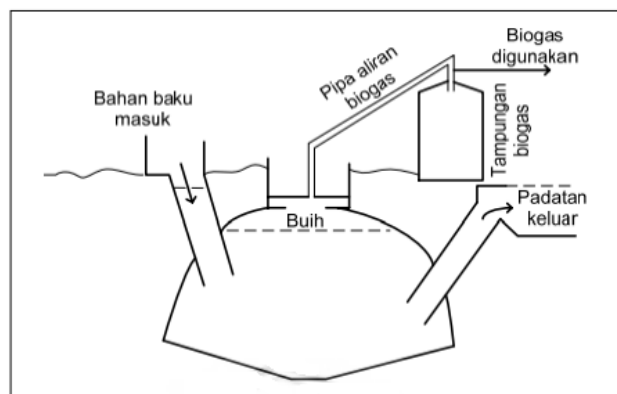
Biogas dapat dihasilkan dari bahan organik melalui sebuah proses kimiawi dengan bantuan bakteri. Material organik yang terkumpul pada digester (reaktor) akan diuraikan menjadi dua tahap dengan bantuan dua jenis bakteri.

Tahap pertama adalah material organik akan didegradasi menjadi asam-asam lemak dengan bantuan bakteri pembentuk asam. Bakteri ini akan menguraikan sampah pada tingkat hidrolisis dan asidifikasi. Hidrolisis yaitu penguraian senyawa kompleks atau senyawa rantai panjang seperti lemak, protein, karbohidrat menjadi senyawa yang sederhana. Sedangkan asidifikasi yaitu pembentukan asam dari senyawa sederhana.

Setelah material organik berubah menjadi asam, maka tahap kedua dari proses anaerobik digestion adalah pembentukan gas metana dengan bantuan bakteri pembentuk metana seperti *methanococcus*, *methanosarcina*, *methano bacterium*. Proses ini memiliki kemampuan untuk mengolah limbah yang keberadaannya melimpah dan tidak bermanfaat menjadi produk yang lebih bernilai.

4. Reaktor Biogas

Jenis reaktor (*digester*) biogas yang dikembangkan untuk pengolahan limbah adalah reaktor jenis kubah tetap (*Fixed-dome*), reaktor terapung (*Floating drum*), reaktor jenis balon, jenis horizontal, jenis lubang tanah, dan jenis ferrocement. Jenis digester biogas yang sering digunakan adalah jenis kubah tetap (*Fixed-dome*) dan jenis reaktor terapung (*Floating drum*).



Gambar 1. Jenis Digester Kubah Tetap

Reaktor kubah tetap memiliki dua bagian yaitu digester sebagai tempat pencernaan material biogas dan sebagai rumah bagi bakteri, baik bakteri pembentuk asam ataupun bakteri pembentuk gas metana. Bagian ini dapat dibuat dengan kedalaman tertentu dengan dinding menggunakan batu bata atau beton. Strukturnya harus kuat karena menahan gas agar tidak terjadi kebocoran.

Bagian yang kedua adalah kubah tetap karena bentuknya menyerupai kubah dan bagian ini merupakan pengumpul gas yang tidak bergerak (*fixed*). Gas yang dihasilkan dari material organik pada digester akan mengalir dan disimpan di bagian kubah.

3.5. Konversi Energi

Konversi limbah menjadi biogas memiliki beberapa keuntungan yaitu biogas merupakan energi yang dihasilkan dari material yang sudah tidak memiliki manfaat lagi sehingga tidak merusak keseimbangan lingkungan dan perusakan tanah. Dengan mengkonversi limbah ternak menjadi energi biogas, maka polusi udara akibat bau kotoran menjadi semakin berkurang.

Energi biogas dapat digunakan sebagai energi pengganti bahan bakar fosil sehingga akan menurunkan gas rumah kaca di atmosfer dan emisi lainnya. Metana merupakan salah satu gas rumah kaca yang keberadaannya akan meningkatkan temperatur di atmosfer. Dengan menggunakan biogas sebagai bahan bakar maka akan mengurangi gas metana di udara.

Keuntungan lain yang diperoleh adalah produk samping dari sisa proses anaerobik digestion berupa bahan padat dan cair. Masing-masing dapat digunakan sebagai pupuk cair dan pupuk padat.

Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana (CH₄). Semakin tinggi kandungan metana maka semakin besar kandungan energi (nilai kalor) pada biogas. Sebaliknya semakin kecil kandungan metana maka semakin kecil nilai kalor. Tabel 3 menunjukkan data kesetaraan biogas dengan beberapa gas yang lain.

Tabel 3. Nilai Kesetaraan Biogas

Biogas	Setara dengan
1 m ³ biogas	Elpiji 0,46 kg
	Minyak tanah 0,62 liter
	Minyak solar 0,52 liter
	Kayu bakar 3,50 kg

3. Pelaksanaan Pengabdian

Kegiatan dilaksanakan dengan metode *On The Job Training* dimana mitra langsung membangun instalasi biogas. Materi pelatihan adalah sebagai berikut :

1. Tata kelolah limbah ternak menjadi usaha skala rumah tangga.
2. Teknologi pengolahan limbah menjadi biogas.
3. Teknologi pembangunan instalasi biogas.
4. Pembuatan lay out lokasi pembangunan instalasi biogas.
5. Penggalian lubang untuk inlet, digester, outlet dan penampungan slurry.
6. Pembangunan inlet, digester dan penampungan slurry.
7. Pemasangan pipa saluran biogas, water drain, manometer dan kompor biogas.
8. Pengujian kebocoran instalasi biogas.
9. Pengisian limbah ternak ke dalam digester.
10. Pengujian penggunaan kompor biogas.

Langkah langkah pelaksanaan

1. Sosialisasi di Kantor Desa La'bo'



Gambar 2. Sosialisasi Kepada Masyarakat di Kantor Desa

1. Pelaksanaan Pelatihan dengan Strategi *On The Job Training* (Belajar sambil bekerja)



KESIMPULAN DAN SARAN

Beternak hewan peliharaan kerbau bagi masyarakat La'bo' adalah salah pekerjaan mereka setiap hari selain bertani. Ternak kerbau yang dipelihara dibuatkan kandang khusus di sekitar rumah, sehingga menghasilkan limbah kotoran yang menumpuk dalam kandang. Kotoran tersebut belum dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Limbah kotoran menghasilkan bau kurang sedap bagi masyarakat yang di tinggal di sekitarnya. Namun hal itu merupakan hal yang biasa bagi masyarakat peternak. Mungkin karena mereka sudah terbiasa dengan keadaan lingkungan yang berbau setiap hari, namun akan cukup mengganggu kenyamanan bagi orang yang datang bertamu ke rumah. Tanpa mereka sadari, bahwa keadaan lingkungan yang berbau akan dapat mempengaruhi kesehatan mereka.

Agar limbah kotoran ternak dapat memberi manfaat bagi masyarakat, maka dilakukan pelatihan pengolahan limbah ternak menjadi biogas kepada kelompok tani. Pelatihan dilakukan dengan metode *On The Job Training* karena sangat efektif dan efisien bagi peserta pelatihan untuk mentransfer ilmu dan ketrampilan membangun instalasi biogas. Dengan terbangunnya 2 unit instalasi pengolahan limbah ternak kapasitas 4m³, maka masyarakat sudah menghasilkan energi biogas sebagai gas untuk memasak setiap hari. Selain itu, bau yang tidak sedap di sekitar lingkungan rumah mulai berkurang dan semakin lama udara semakin bersih karena kotoran ternak sudah diolah setiap hari menjadi biogas. Dengan pelatihan ini, masyarakat kelompok tani telah mendapatkan pengetahuan tentang manfaat pengolahan limbah ternak dan juga telah memiliki ketrampilan untuk membangun instalasi biogas.

DAFTAR PUSTAKA

- Lylia Rodriguez and T R Preston. FAO, Biodigester Installation Manual,
Michael Arnott, Peace Corps, Biogas/Biofertilizer Business Handbook Manual.
Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, Jakarta, 2004, Potensi energi terbarukan di Indonesia.
Francisco X. Aguilar. The Royal Agricultural College Cirencester, How To Install Polyethylene Biogas Plant.
Instruksi Presiden, Instruksi Presiden No 1 tahun 2006 tertanggal 25 Januari 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuels), sebagai energi alternative, Jakarta.
Presiden Republik Indonesia, Jakarta, 2006, Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional.
David House, Peace Press, The Biogas Handbook.