

PEMANFAATAN KOTORAN SAPI SEBAGAI SUMBER ENERGI PENGANTI BAHAN BAKAR MINYAK

UTILIZATION OF COW DUNG AS ENERGY RESOURCE OF SUBSTITUTE FUEL OIL

Oleh:

Yorinda Buyang¹⁾, Ivylentine D. Palittin²⁾, Richard S. Waremra²⁾

¹⁾ Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

²⁾ Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Musamus

Email: yorindabuyang@gmail.com

ABSTRACT

Petroleum scarcity has been a yearly problem facing Indonesian society during the last three decades. The program aimed at helping Indonesian society fulfilling their daily needs of energy by creating biogas as a renewable source of energy. In doing so, we employed a demonstrative method. The research flows are follows: 1) providing all the requirements needed (50 Kg of wet cow manure, yeast, pipes, faucets, hose, and gas stove respectively); 2) providing an instruction of the importances of biogas for daily life and the procedures of creating biogas for 50 participants in Amun Kay and Hidup Baru village ; 3) practicing directly of biogas production; 4) asking the participants to practicing for their own. The findings were: 1) producing biogas as a substitute for kerosene as much 4,16 m³(2.6 L kerosene) could be used as substitute energy of kerosene for cooking for 3-4 days for 4-5 people; 2) producing 15 Kg dry organic fertilizer.

Keywords: Biogas, Cow dungs

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, kenaikan bahan bakar minyak serta adanya kecenderungan kelangkaan minyak menjadikan pemanfaatan sumber energi alternatif menjadi hal penting yang mulai dilakukan. Semakin tingginya harga bahan bakar minyak untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga makin membuat masyarakat menjadi resah. Disamping harganya yang mahal, jumlah bahan bakar yang tersedia di pasaran juga semakin langka. Untuk mengatasi hal-hal tersebut, terus mendorong pemikiran akan perlunya pencarian sumber-sumber energi alternatif agar kebutuhan akan bahan bakar dapat dipenuhi tanpa merusak.

Salah satu sumber energi alternatif yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan di Kabupaten Merauke adalah biogas. Pemanfaatan limbah peternakan (kotoran ternak) merupakan salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi kelangkaan bahan bakar serta naiknya bahan bahan bakar. (Sugi dan Dyah, 2009) menyatakan pemanfaatan kotoran ternak sebagai sumber energi, tidak mengurangi jumlah pupuk organik yang bersumber dari kotoran ternak. Hal ini disebabkan karena pada pembuatan biogas kotoran ternak yang sudah di proses dikembalikan ke kondisi semula yang diambil hanya gas metana (CH₄) yang digunakan sebagai bahan bakar. Kotoran ternak yang sudah diproses pada pembuatan biogas dipindahkan ke tempat lebih kering,

dan bila sudah kering dapat disimpan dalam karung untuk dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik.

Biogas adalah gas yang mudah terbakar (*flammable*) yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan – bahan organik dengan bantuan bakteri – bakteri seperti metan dalam kondisi *anaerob* (tanpa udara). Salah satu cara menentukan bahan organik yang sesuai untuk menjadi bahan masukan sistem biogas adalah dengan mengetahui perbandingan karbon (C) dan Nitrogen (N) atau disebut rasio C/N. bahan organik dimasukkan ke dalam ruangan tertutup kedap udara (disebut digester) sehingga bakteri *anaerob* akan membusukkan bahan organik tersebut yang kemudian menghasilkan gas (disebut biogas). Biogas yang telah berkumpul di dalam digester selanjutnya dialirkan melalui pipa penyalur gas menuju tabung penyimpanan gas atau langsung ke lokasi kompor. (Khaerunnisa, 2013) menyatakan bahwa biogas dalam skala rumah tangga dengan jumlah ternak 2 – 4 ekor atau suplai kotoran sebanyak kurang lebih 25 kg/hari cukup menggunakan tabung reaktor berkapasitas 2500 – 5000 liter yang dapat menghasilkan biogas setara dengan 2 liter minyak tanah/hari dan mampu memenuhi kebutuhan energi memasak satu rumah tangga pedesaan dengan 6 orang anggota keluarga.

Potensi Kabupaten Merauke sebagai penyumbang daging sangat berpotensi karena Kabupaten Merauke memiliki kekayaan alam yang sangat mendukung dalam hal peternakan yaitu berupa pasokan pakan untuk ternak. Menurut data dari dinas Peternakan Kabupaten Merauke, jumlah ternak sapi dan kerbau sampai pada akhir tahun 2014 adalah sekitar 33.000 ekor, yang terbagi pada beberapa *eks* daerah transmigrasi seperti Muting, Jagebob, Tanah Miring, Semangga dan Kurik. Kampung Hidup Baru dan Amun Kay, merupakan dua kampung yang berada di Distrik Tanah Miring yang sebagian besar masyarakatnya memiliki profesi sebagai peternak dan petani. Kelangkaan minyak tanah sering menjadi masalah besar yang dialami oleh masyarakat. Karena kekurangan minyak tanah tak jarang anak-anak tidak pergi sekolah karena membantu para orang tua mereka untuk mencari kayu bakar untuk digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarga. Untuk itu, tujuan kegiatan ini dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat cara pembuatan biogas, dan mengetahui jumlah biogas yang dihasilkan serta lama penggunaannya.

METODE PENGABDIAN

Pengabdian ini dilaksanakan di Kampung Hidup Baru dan Amun Kay, Distrik Tanah Miring, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Oktober 2017.

Sebelum melaksanakan kegiatan pengabdian, terlebih dahulu tim mengurus surat izin pelaksanaan kegiatan dari LPPM Universitas Musamus yang ditujukan kepada Kepala Distrik Tanah Miring, Kepala Kampung Hidup Baru dan Kepala Kampung Amun Kay. Selanjutnya tim melakukan pertemuan bersama Kepala Distrik Tanah Miring untuk menyampaikan maksud, tujuan dan meminta izin tempat pelaksanaan pengabdian. Setelah pertemuan dengan kepala Distrik, selanjutnya pertemuan dengan kepala Kampung Amun Kay dan Hidup Baru.

Untuk memperoleh biogas dan pupuk organik, maka metode yang dilakukan adalah:

1. Persiapan alat dan bahan

Untuk dapat menghasilkan biogas, maka diperlukan peralatan dan bahan yang dapat mendukung kegiatan. Adapun peralatan dan bahan yang diperlukan adalah: 50 Kg kotoran sapi yang masih basah, profil tank volume 550 L dan 250 L, pipa, keran selang dan kompor gas.

2. Pendidikan dan Penyuluhan

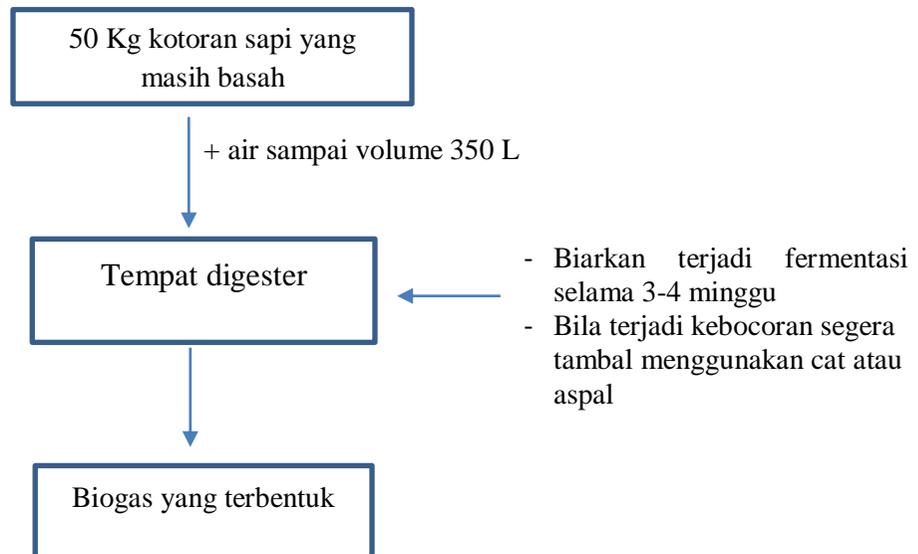
Kegiatan pengabdian “peternak sapi” diawali dengan pelatihan dan tutorial. Pada tahapan ini tim membuka wawasan masyarakat tentang (1) tujuan pembuatan biogas, (2) cara pembuatan biogas serta perawatan instalasinya, (3) manfaat pembuatan biogas baik dari energi maupun dari sisi estetika dan kesehatan, (4) konversi banyaknya energi yang dihasilkan dari biogas serta penghematan yang dapat dilakukan, serta (5) penggunaan limbah biogas yaitu pupuk organik yang dapat digunakan langsung ke tanaman. Jumlah masyarakat yang terlibat dalam kegiatan adalah sebanyak 50 orang, masing-masing 25 orang untuk kampung Amun Kay dan Hidup Baru. Pada tahapan ini yang menjadi pemateri adalah Yorinda Buyang, S.Si., M.Si. Materi yang disampaikan dibuat dalam bentuk makalah, hal ini dilakukan agar masyarakat sewaktu-waktu dapat membacanya ketika mereka memerlukannya. Pada kegiatan ini, tim dapat melihat langsung tingkat pemahaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat masih rendah tentang proses pengolahan kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif.

3. Pemasangan instalasi

Untuk mencegah kebocoran yang terjadi pada pembuatan biogas, maka dipastikan bahwa semua peralatan yang digunakan aman. Pemasangan instalasi yang baik merupakan salah satu cara untuk mencegah kebocoran biogas. 2 profil tank masing-masing untuk tempat penampungan digester dan penampungan gas di tanam kedalam tanah. Kedua tank tersebut dihubungkan melalui pipa yang telah dipasang keran lurus agar gas yang dihasilkan pada tank digester dapat berpindah ketempat penampungan. Dari tempat penampungan gas, dipasang selang yang dihubungkan ke kompor gas. Pada selang dekat kompor juga dipasang keran untuk membuka dan menutup aliran gas. Jika kita ingin memasak, maka keran dibuka, sebaliknya jika selesai keran dapat ditutup kembali sehingga kompor bisa padam.

4. Pembuatan adonan kotoran sapi

- a. Memasukkan 50 Kg kotoran sapi yang masih basa yang telah disiapkan di atas bersama-sama dengan 100 Liter air kedalam ember yang bervolume 200 liter dan ragi, kemudian aduk hingga merata.
- b. Melakukan hal yang sama hingga mencapai volume sekitar $\frac{2}{3}$ volume profil tank 550 L atau hingga setinggi volume drum 350 liter.
- c. Membiarkan profil tank tadi selama 3-4 minggu. Selama waktu ini proses fermentasi akan berlangsung dan gas yang dihasilkan akan terjebak di dalam drum bervolume 250 liter.
- d. Sambil menunggu proses fermentasi berlangsung, dilakukan pemeriksaan apakah ada kebocoran gas dari profil tank 250 liter. Bila terjadi kebocoran segera tambal dengan cat atau aspal. Untuk mengetahui adanya kebocoran dapat dilakukan dengan membasahi permukaan drum bervolume 250 liter dengan air sabun. Kebocoran akan terlihat dengan adanya bui pada daerah yang bocor tersebut.
- e. Setelah diketahui drum bervolume 250 liter berisi gas, dilakukan pemeriksaan gas tersebut dengan meyakinkan bahwa gas yang terbentuk merupakan gas yang dapat digunakan untuk bahan bakar. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan membuka keran dan menyalakan api di atas selang penyalur gas.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengabdian yang telah dilaksanakan di kampung Amun Kay dan Hidup Baru, distrik Tanah Miring Kabupaten Merauke, serta jadwal yang telah disusun, maka di peroleh hasil berdasarkan tahapan-tahapan yang telah disusun dan di laksanakan.

1. Persiapan

Kegiatan penerapan Ipteks akan dilaksanakan bersama dengan masyarakat kampung Amun Kay dan Hidup baru, Distrik tanah Miring, Kabupaten Merauke sehingga mereka dapat menentukan waktu yang tepat .Dari hasil pertemuan tersebut di sepakati bahwa pembuatan biogas akan di laksanakan di keluarga Yohanis Mani untuk kampung Hidup baru dan di keluarga Margono untuk kampung Amun Kay. Kotoran sapi yang akan digunakan sebagai sampel dikumpulkan oleh warga. Adapun kotoran yang dikumpulkan masih dalam keadaan basa. Jumlah kotoran ternak sapi yang disiapkan warga untuk dijadikan bahan percobaan adalah sebanyak 50 Kg untuk masing-masing kampung. Kotoran ternak sapi yang digunakan harus dalam keadaan basa.

2. Penyampaian materi tentang biogas

Dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat kampung Amun Kay dan Hidup baru, maka tim terlebih dahulu menyampaikan beberapa pengetahuan diantaranya adalah: (1) tujuan pembuatan biogas, (2) cara pembuatan biogas serta cara perawatan instalasinya, (3) manfaat pembuatan biogas baik dari energi maupun dari sisi estetika dan kesehatan, (4) konversi banyaknya energi yang dihasilkan dari biogas serta penghematan yang dapat dilakukan, serta (5) penggunaan limbah biogas yaitu pupuk organik yang dapat digunakan langsung ke tanaman. Tim pengabdian yang memberikan materi adalah ibu Yorinda Buyang, S.Si., M.Si dan ibu Ivylentine Palittin, S.Si., M.Si. Adapun bentuk penyampaian materi melalui metode cerama dan diskusi dengan menggunakan materi yang telah diberikan.



Gambar 1. Proses penyampaian materi dan diskusi bersama oleh tim bersama masyarakat

Berdasarkan kegiatan tersebut, para peserta semakin menyadari akan manfaat kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Selain itu limbah hasil pengolahan biogas dapat digunakan sebagai pupuk organik yang dapat langsung diberikan ketanaman warga yang ada disekitar rumah maupun yang ada di lading.

3. Pemasangan Instalasi Peralatan Pembuatan Biogas dan Pembersihannya

Keberhasilan pembuatan biogas di pengaruhi oleh beberapa factor, salah satunya adalah pemasangan Instalasi. Instalasi yang baik akan mengoptimalkan biogas yang diperoleh. Pada tahap pemasangan instalasi ini, tim dalam hal ini bapak Richard Waremra, S.T., M.Si dan ibu Yorinda Buyang, S.Si., M.Si menjelaskan kepada warga cara pemasangan setiap peralatan yang digunakan. Selain itu fungsi dari masing-masing peralatan yang digunakan juga menjadi bahan diskusi pada saat pemasangan instalasi. Pada tahapan ini, masih terjadi sesi Tanya jawab antara warga dan tim. Tahap akhir dari bagian ini adalah cara pembersihan instalasi biogas. Tempat digester dibersihkan jika adonan sudah tidak menghasilkan gas. Limbah hasil pengolahan biogas dikeluarkan dari tempat digester dengan bantuan alat berupa timbah/ember. Selain itu, pipa dan keran yang digunakan juga dapat dikontrol dengan penggunaan air sabun. Jika terdapat bui maka terdapat kebocoran. Kebocoran dapat ditutupi dengan aspal atau segera mengganti dengan keran atau pipa yang baru.



Gambar 2. Pemasangan instalasi peralatan biogas

4. Pembuatan adonan kotoran sapi dan Pengisian Tabung Digester

Agar materi yang disampaikan oleh tim lebih bermakna, maka tim bersama warga melakukan praktek langsung tentang cara pembuatan biogas. Pembuatan adonan dilaksanakan pada hari Selasa, 14 Juli 2018 dan hari Jumat, 25 Juli 2018, bahan utama dari biogas adalah kotoran sapi dan air. Kotoran sapi yang digunakan adalah kotoran yang masih baru (basah).



Gambar 3. Pembuatan adonan kotoran sapi dan penutupan tabung digester

Setelah 3 minggu proses fermentasi, tim melakukan pengecekan terhadap proses pembuatan biogas. Dari kegiatan tersebut tim menggunakan balon udara untuk mengecek gas yang terbentuk. Dari hasil pengecekan diperoleh balon gas mengembang akan tetapi masih kecil. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sudah ada biogas yang terbentuk tapi masih dalam jumlah yang sedikit. Oleh karena itu tim dan masyarakat setempat memutuskan untuk mengecek 1 minggu kemudian. Gas ditampung dalam karet ban yang telah dipasangkan keran untuk membuka dan menutup, kemudian di sambungkan dengan pipa untuk selanjutnya di hubungkan ke kompor. Setelah 4 minggu proses fermentasi, tim bersama masyarakat mengecek biogas menggunakan kompor biogas. Dari hasil tersebut diperoleh api menyala dengan warna biru yang menandakan bahwa ada biogas yang terbentuk. Jumlah biogas yang terbentuk dari 50 Kg kotoran sapi adalah 4,16 m³ atau setara dengan 2,6 L minyak tanah. Berdasarkan hasil informasi dari bapak Margono, biogas tersebut digunakan selama 4 hari untuk memasak 4 orang anggota keluarga. Berbeda dengan bapak Yohanis Mani yang hanya menggunakan selama 3 hari untuk memasak kebutuhan keluarga sebanyak 5 orang. Biogas yang terbentuk dapat dimanfaatkan masyarakat Amun Kay dan Hidup Baru sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah. Biogas yang dihasilkan telah mengalami penurunan pada minggu ke delapan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Afrian *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa biogas yang dihasilkan dari kotoran sapi berhenti pada hari ke 61. Selain biogas, limbah hasil pengolahan biogas berupa kotoran yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik juga dihasilkan sebanyak 15 Kg dan 14,8 Kg.



Gambar 4. Pengecekan hasil pengabdian biogas

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang telah dilakukan di kampung Amun Kay dan Hidup Baru Distrik Tanah Miring, dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Terjadi peningkatan pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang biogas, cara pemasangan instalasi dan perawatannya, serta cara pembuatan biogas.
2. Biogas yang dihasilkan dari 50 Kg kotoran sapi yaitu sebanyak 4,16 m³ atau setara dengan 2,6 L minyak tanah yang dapat digunakan untuk memasak selama 3 -4 hari untuk 4 – 5 orang.

Saran

Agar biogas yang diperoleh lebih maksimal, maka sebaiknya sebelum membuat adonan air yang digunakan dipastikan memiliki pH yang netral. Jika pH asam maka kemungkinan terbentuknya biogas sangat kecil karena bakteri tidak dapat bertumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, C., et al., 2017, *Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Sapi Dengan Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum) [The Production Of Biogas From A Mixture Of Cow Dung And Elephant Grass (Pennisetum Purpureum)]*, 6(1), pp. 21–32.
- Khaerunnisa, G, I. R., 2013, *Pengaruh pH dan Rasio COD:N Terhadap Biogas Dengan Bahan Baku Limbah Industri Alkohol (Vinasse)*, *Teknologi Kimia dan Industri*, 2(3), pp. 1–7.
- Sugi, Rahayu., Dyah, Purwaningsih, 2009, *Pemanfaatan kotoran Ternak sapi Sebagai Sumber Energi Alternatif Ruma Lingkungan Beserta Aspek Sosio Kulturalnya*, *Inotek*, 13(1), pp. 150–160.