

## PEMANFAATAN BIOGAS DARI KOTORAN SAPI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Bulkaini\*, Chairussyuhur Arman, Muhzi, dan Mastur  
Fakultas Peternakan Universitas Mataram.

\*Korespondensi: bulkaini@yahoo.com

Diterima 28 Juli 2017 / Disetujui 21 September 2017

### ABSTRAK

Pemanfaatan biogas dari kotoran sapi sebagai sumber energi energi alternatif dikandang kelompok sapi Beriuk Tinjal Desa Jempong Wareng Kecamatan Ampenan Utara Kota Mataram dilakukan melalui proses anaerobik. Instalasi biogas yang dibangun berkapasitas 4 cm<sup>3</sup> dengan produksi biogas 1,08 m<sup>3</sup>/hari dengan volume slurry sebesar 31,033 liter/hari. Biogas yang dihasilkan dimanfaatkan untuk penerangan kandang kelompok dan baru mampu menyalakan bola lampu sebanyak 2 dengan kapasitas 9 watt selama 8-10 jam, dan dimanfaatkan untuk memasak makanan dan memanaskan air. Slurry yang dihasilkan dimanfaatkan oleh petani sayur dan buah-buah yang ada di sekitar lokasi kandang kelompok. Berdasarkan hasil wawancara langsung dengan petani sayur diperoleh data bahwa slurry dengan volume 31,033 liter/hari bisa dipakai sebagai pupuk organik cair untuk lahan sayur seluar 5-10 Are.

**Kata Kunci:** Biogas, kotoran sapi, pupuk organik cair.

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber energi terbarukan yang berasal dari sumber non-fosil seperti sampah perkotaan, kotoran ternak, limbah pertanian dan sumber biomasa lainnya saat ini menjadi semakin penting. Biogas merupakan sumber energi terbarukan yang dihasilkan oleh fermentasi anaerobik dari bahan organik. Biogas dapat diproduksi dari limbah kotoran hewan, air limbah, dan limbah padat. Komposisinya bervariasi, tergantung sumber bahan biogasnya. Akan tetapi, biasanya memiliki kandungan 50-70 % CH<sub>4</sub>, 25-50 % CO<sub>2</sub>, 1-5 % H<sub>2</sub>, 0,3-3 % N<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S (Suryanindyah., 2011).

Biogas merupakan sumber energi yang menarik untuk daerah pedesaan

khususnya di negara-negara berkembang. Karakteristik yang menarik dari biogas adalah dapat diproduksi mendekati titik konsumsinya sehingga sangat ideal untuk pembangkit listrik yang terdesentralisasi di daerah pedesaan terpencil. Di sisi lain, biogas juga dapat diproduksi pada skala yang lebih besar dari bahan limbah perkotaan dan digunakan untuk menghasilkan listrik bagi masyarakat setempat (Samiadi dan Bulkaini, 2011).

Teknologi biogas telah berkembang sejak lama namun aplikasi penggunaannya sebagai sumber energi alternatif belum berkembang secara luas. Beberapa kendala antara lain yaitu kekurangan kemampuan teknis, reaktor biogas tidak berfungsi akibat bocor/kesalahan konstruksi, desain reaktor tidak *user*

*friendly*, penanganan masih secara manual dan biaya konstruksi yang mahal (Arifin, dkk. 2011)

Di kandang kelompok peternak sapi Beriuk Tinjal telah dibuat *Instalasi biogas* kapasitas 4 m<sup>3</sup> dengan produksi biogas sekitar 1,08 m<sup>3</sup>/hari. Biogas ini dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari seperti memasak dan penerangan kandang, sedangkan produk *bio-slurry* sebesar 31,033 liter/hari dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair oleh petani sayur dan buah yang ada disekitar lokasi kandang kelompok.

Bio-slurry (sisa dari fermentasi kotoran ternak dalam digester) yang dihasilkan bisa dalam bentuk cair dan bisa dalam bentuk padat. komposisi bio-slurry yaitu 93% air, 7 % bahan kering, Nitrogen (N), Phosphorus (P) dan Potassium (K) merupakan nutrisi yang sangat diperlukan tanaman. Konten NPK di dalam *Bio-slurry* adalah 0,25 unsur N, 0,13 unsur P dan 0,12 unsur K (Anonim, 2010).

Lebih lanjut dikatakan *Bio-slurry* cair dapat langsung digunakan di pekarangan rumah yang hanya memerlukan dalam jumlah yang sedikit. Jika diperlukan untuk penggunaan di kebun dalam jumlah banyak, *Bio-slurry* cair dapat diangkut menggunakan kendaraan. Penggunaan pada lahan berbukit atau miring (lereng), gunakan *Bio-slurry* padat atau yang sudah dikomposkan untuk mempermudah penanganan dan pengangkutan. *Bio-slurry* memiliki beberapa karakter seperti: (1) tidak bau dan tidak mengundang lalat, (2) dapat mengusir rayap dan hama yang tertarik pada kotoran mentah, (3) dapat mengurangi pertumbuhan rumput liar hingga 50%, (4) menambah humus dan meningkatkan kapasitas kandungan air dalam tanah, dan (5) dapat membunuh

organisme penyebab penyakit tanaman.

## METODE KEGIATAN

Pengujian produksi biogas bertujuan untuk mengetahui produksi biogas yang dihasilkan *digester* perhari yang ada di instalasi Biogas pada Kandang Kelompok peternak sapi Beriuk Tinjal Desa Jempong Wareng Kecamatan Ampenan Utara Kota Mataram. Data produksi biogas digunakan sebagai indikator keberhasilan penerapan instalasi biogas.

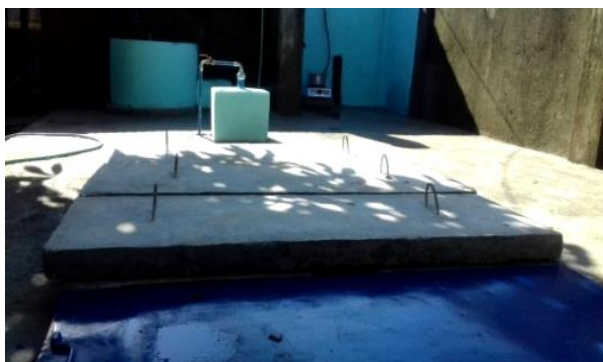
Pengukuran produksi biogas dilakukan dengan cara mengukur debit biogas yang keluar dari digester. Pengukuran produksi biogas dilakukan selang 12 jam setiap hari yaitu pada puku 08.00 dimasukkan kotoran sapi dicampur dengan air dengan rasio 1:1 campai campuran homogen. Setelah 12 jam, baru dilakukan pengukuran produksi biogas. Pengukuran dengan menggunakan alat *biogas flow-meter*, selain itu dilakukan pula pengukuran produksi slurry dengan mengukur volume yang dihasilkan selama 24 jam di Kandang Kelompok peternak sapi Beriuk Tinjal Desa Jempong Wareng Kecamatan Ampenan Utara Kota Mataram. Data produksi biogas digunakan sebagai indikator keberhasilan penerapan instalasi biogas. Pengukuran volume biogas digunak rumus  $V = \pi \times r^2 \times t$ . Dimana  $V =$  volume gas,  $\pi = 3,14$ ,  $r =$  Jari-jari lingkaran (*digester*) dan  $t =$  tekanan gas yang terbaca pada alat monometer atau tinggi silinder (Triatmojo, 2011).

## HASIL KEGIATAN

### Rancang Bangun Instalasi Biogas dan Pupuk Organik Cair

Gasbio adalah campuran gas CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S dan H<sub>2</sub> sebagai hasil

dekomposisi bahan organik secara anaerobik oleh sekelompok mikroba (Triatmojo, 2011). Selanjutnya dikatakan biogas memiliki beberapa sifat yaitu mudah terbakar bila kandungan gas metannya tinggi (>50%), gasbio tekanannya rendah, sehingga tidak bisa disalurkan ke tempat tinggi/jauh dan titik cair gas metana sangat rendah (-250°C). Mengingat beberapa sifat tersebut di atas maka instalasi biogas yang diterapkan pada kandang kelompok peternak sapi adalah instalasi yang direkomendasikan oleh PT. Biru (Biogas Rumah) yang tertuang dalam Standar Ukuran Reaktor Biru Suarja (2010). Besar kecilnya ukuran digester atau reaktor yang dibuat tergantung dari jumlah kotoran ternak yang dihasilkan tiap hari. Reaktor dengan kapasitas 4 m<sup>3</sup> agar produksi gasnya maksimal diperlukan kotoran ternak 32 kg dengan jumlah air yang diperlukan 32 kg (1:1). Mengacu pada rekomendasi tersebut di atas maka, dalam kegiatan lbW/PKW tahun ke tiga merancang pembuatan instalasi biogas dengan kapasitas Reaktor 4 m<sup>3</sup>. Adapun rancang bangun instalasi biogas yang ditawarkan terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Instalasi biogas dengan kapasitas 4 m<sup>3</sup>

### Produksi Gas dan bio-slurry per hari.

Pengukuran produksi biogas dilakukan dengan cara mengukur debit biogas yang keluar dari digester. Pengukuran produksi biogas dilakukan selang 12 jam setiap hari yaitu pada pukul 08.00 dimasukkan kotoran sapi dicampur dengan air dengan rasio 1:1 campai campuran homogen. Setelah 12 jam, baru dilakukan pengukuran produksi biogas. Pengukuran dengan menggunakan alat *biogas flow-meter*, selain itu dilakukan pula pengukuran produksi slurry dengan mengukur volume yang dihasilkan selama 24 jam di Kandang Kelompok peternak sapi Beriuk Tinjal Desa Jempong Wareng Kecamatan Ampenan Utara Kota Mataram. Data produksi biogas digunakan sebagai indikator keberhasilan penerapan instalasi biogas

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh tim lbW ditemukan bahwa produksi gas dan slurry selama 30 hari pengamatan diperoleh rata-rata 1,08 m<sup>3</sup>/hari, dengan volume slurry perhari 31,033 liter/hari. Untuk menghasilkan 1,08 m<sup>3</sup> gas diperlukan ± 30 kg feces sapi dan 30 liter air (1:1). Menurut Triatmojo (2011) untuk menghasilkan gas sebanyak 1 m<sup>3</sup> diperlukan 40-45 kg feces sapi. Menurut Syamsiah (2011) 1 m<sup>3</sup> biogas jika dikonverikan dengan arus listrik setara dengan 6 kwh, konversi dengan Elpiji setara 0,48 kg, konversi dengan minyak tanah setara 0,62 liter, konversi dengan minyak solar setara 0,52 liter, dan konversi dengan kayu bakar setara 3,5 kg. Mengacu standar yang dikemukakan Syamsiah (2011), maka produksi gas 1,08 m<sup>3</sup>/hari setara dengan:

- a. Elpiji = 1,08 x 0,48 kg = 0,518 kg
- b. Minyak tanah = 1,08 x 0,62 = 0,670 liter
- c. Minyak solar = 1,08 x 0,52 = 0,572 liter



Dari Tabel 1 diperlihatkan bahwa produksi biogas rata-rata 1,08 m<sup>3</sup>/hari. Produksi biogas perhari menunjukkan bahwa produksi biogas yang dihasilkan hampir optimal, karena menurut Suarja (2010) jika Digester berkapasitas 4 m<sup>3</sup> dapat menghasilkan biogas 1,2 m<sup>3</sup>. Dari tabel 4 terlihat bahwa rata-rata produksi slurry dari instalasi biogas dengan kapasitas 4 m<sup>3</sup> sebesar 31,033 liter/hari. Produksi slurry yang dihasilkan ini lebih rendah dibanding dengan standar produksi slurry oleh PT Biru Hivos Lombok-Bali yaitu sebesar 64 liter/hari. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pengisian digesternya belum maksimal yaitu baru mencapai 30 kg feces:30 liter air. Slurry yang dihasilkan dari instalasi biogas ada dua macam yaitu bio slurry cair dan bio slurry padat, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bio slurry cair dan padat *Bio-slurry* atau ampas biogas merupakan produk dari hasil pengolahan biogas berbahan kotoran ternak dan air melalui proses tanpa oksigen (anaerobik) di dalam ruang tertutup. *Bio-slurry* cair maupun padat dikelompokkan sebagai pupuk organik karena seluruh bahan penyusunnya berasal dari bahan organik yaitu kotoran ternak yang telah berfermentasi. Ini menjadikan *bio-slurry* sangat baik untuk menyuburkan lahan dan meningkatkan produksi tanaman budi daya. Instalasi produksi biogas dan *Bio-slurry* yang

direkomendasikan oleh Biogas Rumah (PT.Biru Hivos-Lombok-Bali) seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Instalasi produksi biogas dan bio-slurry  
Sumber : Biogas Rumah (PT.Biru Hivos-Lombok-Bali)

*Bio-slurry* yang dihasilkan dalam kegiatan IbW (PKW) telah digunakan untuk menyuburkan lahan tanaman sayur (bayam cabut) dan rumput unggul yang dijadikan pakan ternak seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penggunaan bio-slurry cair

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Instalasi biogas dengan kapasitas 4 m<sup>3</sup> yang dibangun di Kelompok Peternak Sapi Beriuk Tinjal Desa Jempong Wareng Kecamatan Ampenan Utara dapat memproduksi biogas sebesar 1,08 m<sup>3</sup>/hari dengan produksi *bio-slurry* sebesar 31,033 liter/hari. Pemanfaatan *bio-slurry* dalam bentuk cair sebagai pupuk organik dapat

menghasilkan produksi bahan segar rumput gajah sebesar 2,01 kg/m<sup>2</sup>.

### Saran

Dalam upaya untuk menjaga kebersihan kandang dan untuk efisiensi penggunaan listrik, kotoran ternak sebaiknya diolah menjadi biogas dan bio-slurry.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Training Material of Biogas Technology. International Training Workshop 2010. Yunnan Normal University.
- Arifin, M., A. Saepudin, A. Santosa., 2011. Kajian Biogas Sebagai Sumber Pembangkit Tenaga Listrik Di Pesanteren Saung Balong Al-Barokah, Majalengka Jawa Barat. Jurnal Of Methatronics, Elektrical, and Vehicular Tecnology, 2(2): 73-78.
- Syamsiah S., 2011. Sistem Konversi Energi Biogas menjadi Tenaga (Listrik). Pelatihan Produksi Biogas dan Pupuk Organik Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Samiadi dan Bulkaini, 2011. Produksi Biogas dan Pemanfaatannya. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Suarja I.G., 2010. Standar Ukuran Reaktor Biru. PT. Biru Hivos Lombok dan Bali. Tim Biru Jawa Timur, Surabaya. Pelatihan Produksi Biogas dan Pupuk Organik Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suryanindyah., 2011. Produksi dan Penangan Limbah on Farm.
- Triatmojo, 2011. Optimalisasi Produksi Gas Bio. Pelatihan Produksi Biogas dan Pupuk Organik Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Widodo, T.W., A. Asari, N. Ana dan Elita R. 2006. Rekayasa dan Pengujian Reaktor Biogas Skala Kelompok Tani Ternak. Jurnal Enjiniring Pertanian, 4(1): 41-52.