

PEMBANGUNAN DIGESTER PADA KELOMPOK TERNAK DI DESA KINTAMANI BANGLI YANG MENGALAMI PENURUNAN PRODUKSI BIOGAS

I N.S. Winaya¹, R.S. Hartati², I W.G. Ariastina², I G.N. Priambadi¹ dan N M.A.E.D. Wirastuti²

ABSTRAK

Salah satu energi alternatif yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di daerah pedesaan adalah energi biogas. Namun, pemanfaatan biogas sampai saat ini masih terbatas pada biogas yang berasal dari kotoran hewan, sedangkan pemanfaatan limbah organik yang berasal dari sampah organik yang mencemari lingkungan masih belum dimanfaatkan secara baik.

Dalam kegiatan pengabdian masyarakat yang diadakan di Desa Kintamani tepatnya di Dusun Gelagah Linggah, dikembangkan reaktor biogas berkapasitas 4 m³ yang dilengkapi dengan sistem pengaduk yang berfungsi untuk meningkatkan keseragaman campuran substrat (bahan baku). Digester dibangun dari dinding beton yang berbentuk seperti rongga kedap udara dan berstruktur seperti kubah (bulatan setengah bola) tanpa tulangan. Hal ini bertujuan selain untuk menghindari korosi akibat tulangan besi pada beton juga untuk mengurangi biaya konstruksi. Instalasi juga dilengkapi dengan sistem penangkapan air (water trap) dan sistem pengukur tekanan gas. Setelah substrat dimasukkan ke dalam digester, dalam kurun waktu kurang dari 5 hari perlahan-lahan biogas sudah bisa dihasilkan.

Dua digester yang telah dibangun selain dikembangkan untuk menggunakan bahan substrat pokok yaitu kotoran babi dan kotoran sapi bisa juga menggunakan bahan-bahan limbah organik yang ada di pedesaan. Dari kegiatan pengabdian yang dilakukan dapat diketahui bahwa masyarakat kelompok tani tersebut sangat antusias untuk memanfaatkan limbah organik seperti rumput dan tanaman yang dicampur dengan kotoran ternak menjadi energi biogas.

Kata kunci: biogas, co-substrat, kotoran hewan, limbah organik

ABSTRACT

One of the alternative energy has great potential to be developed in the villages is the energy from biogas. However, the utilization of biogas is still limited to the biogas derived from manure, while the use of organic waste as a substrate originating from organic waste that pollutes the environment is still not utilized properly.

In community service activities held in the village of Kintamani precisely in Dusun Lalang Linggah, developed capacity of 4 m³ biogas digester equipped with a stirrer system which serves to increase the uniformity of the mixture of substrate. Two digester constructed of a concrete wall that is shaped like an airtight cavity and structured like a dome (sphere hemispherical) without reinforcement. It aims other than to avoid corrosion of steel reinforcement in concrete due also to reduce construction costs. Installation is also equipped with a water trap and a gas pressure gauge system. Once the substrate is inserted into the digester, in less than 5 days slowly biogas can be produced.

The two-digesters have been built in addition developed to use of co-substrate not only from pig manure and cow dung but can also from organic waste materials in rural areas. From the activities can be noted that people in the groups are very enthusiastic to utilize organic wastes such as grass and plants mixed with livestock manure to produce biogas energy.

Keywords: biogas, co-substrat, manure, organic waste

¹, Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin, ins.winaya@unud.ac.id.

², Staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, rshartati@unud.ac.id

1. PENDAHULUAN

Negara tropis yang subur seperti Indonesia mempunyai potensi energi biomasa yang sangat berlimpah namun hampir tidak dimanfaatkan. Berdasarkan data dari Kementerian ESDM, potensi biomasa sekitar 50 GW diantaranya hanya 1,5 MW yang bisa dikonversi menjadi energi, sehingga penggunaan energi dari fosil tetap meningkat (ADB, 2013).

Biogas adalah gas mampu bakar yang dihasilkan dari proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi anaerob. Pembuatan biogas berlangsung melalui proses fermentasi anaerobik atau tidak berhubungan dengan udara bebas. Proses fermentasinya merupakan suatu oksidasi-reduksi di dalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana sebagai donor dan akseptor elektronnya digunakan sebagai senyawa organik (Widodo, dkk., 2009). Contoh bahan organik yang dimaksud adalah kotoran hewan, limbah rumah tangga, limbah pertanian, limbah pasar. Proses penguraian bahan organik secara anaerob ini disebut sebagai pencernaan anaerob (*anaerob digestion*) dan peralatan yang memfasilitasi prosesnya disebut digester (Neet, dkk., 2014). Limbah pertanian merupakan bahan-bahan hasil sampingan dari kegiatan pertanian yang banyak mengandung bahan-bahan organik. Limbah dari bahan organik yang homogen, baik padat maupun cair sangat cocok sebagai umpan pada sistem peralatan produksi biogas secara sederhana. Kandungan metana dalam biogas yang diproduksi oleh digester berbeda-beda tergantung jenis substrat, komposisi *slurry*, lama waktu fermentasi serta kapasitas digester (Winaya, dkk., 2009).

Dalam upaya memenuhi kebutuhan energi masyarakat khususnya di pedesaan, pembangunan suatu lumbung energi di setiap desa merupakan suatu keharusan. Lumbung energi tersebut hendaknya dibangun dengan memanfaatkan potensi sumber bahan energi setempat, diolah, dan dimanfaatkan sebagai ketersediaan energi, sehingga tercipta desa mandiri energi. Salah satu energi alternatif yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di desa-desa di Bali adalah energi biogas dari kotoran ternak.



Gambar 1. Sosialisasi di Bale Desa Kintamani Bangli

Sesuai data Dinas Peternakan Bali pada 2006 lalu, populasi sapi Bali 626.000 ekor, sekitar 200.000 ekor diantaranya sapi induk. Perkembangan sapi Bali sangat cepat dibanding dengan *breed* potong lainnya, hal tersebut disebabkan *breed* ini lebih diminati oleh petani kecil karena beberapa keunggulannya yang antara lain, tingkat kesuburannya tinggi, sebagai sapi pekerja yang baik dan efisien serta dapat memanfaatkan hijauan yang kurang bergizi dimana *breed* lainnya tidak dapat,

persentase karkas tinggi, daging tanpa lemak, heterosis positif tinggi pada persilangan, daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan persentase beranak dapat mencapai 80 persen.

Sebagai langkah awal telah dilakukan pertemuan dan koordinasi pada tanggal 2 Desember 2013 di kantor desa Kintamani antara Aparat Desa, Kelompok Ternak dan Tim Pengabdian Unud. Selanjutnya, menuju lokasi kelompok ternak masing-masing untuk menggali permasalahan teknis pada mitra. Salah satu anggota kelompok di desa ini sudah pernah membangun sebuah instalasi biogas dengan digester tipe fixed dome berkapasitas 4 m³. Namun dari diskusi dan pemantauan langsung ke lapangan, ditemui beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Biogas yang dihasilkan tidak maksimum dan sering tersendat-sendat
2. Biogas belum bisa memenuhi kebutuhan minimal kelompok seperti memasak dan penerangan.
3. Terdapat limbah pertanian yang berlimpah dan perlu digarap

2. METODE PENGABDIAN

Limbah organik dari pertanian dan sampah selama ini masih sedikit pemanfaatannya sehingga menimbulkan pencemaran serta bau tak sedap. Limbah organik dalam kegiatan ini diolah menjadi sumber energi biogas yang ramah lingkungan dan dapat dimanfaatkan secara murah.

Melihat potensi limbah khususnya limbah pertanian yang berlimpah di daerah pedesaan, maka sangat diperlukan penyebaran informasi langsung ke kantong-kantong masyarakat seperti kelompok tani atau ternak. Diharapkan dengan pemahaman teknik pencampuran substrat limbah pertanian dan kotoran sapi sebagai bahan biogas, produksi biogas di daerah ini menjadi meningkat dan jumlah petani yang memanfaatkan energi biogas dari limbah pertanian maupun limbah ternak menjadi meningkat, sehingga dapat menjadi *show window* pengembangan teknologi biogas di Bali. Pada akhirnya akan dapat dilihat sinergi pemanfaatan biogas dengan agribisnis di Pedesaan

Metode kegiatan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah :

1. Pemanfaatan biogas dari limbah organik dan kotoran hewan
2. Teknik pemanfaatan limbah organik dan limbah ternak
3. Menunjukkan cara-cara mempraktekkan pembuatan substrat bahan baku biogas
4. Membangun digester biogas

Dari beberapa permasalahan tersebut di atas tim pengabdian masyarakat Unud berkeinginan untuk meridesain sistem instalasi biogas dan memanfaatkan limbah pertanian yang terbuang untuk meningkatkan produksi biogas yang dihasilkan pada digester yang dimiliki dua Kelompok Ternak Tani yang ada di dusun Gelagah Linggah desa Kintamani.

3. PELAKSANAAN KEGIATAN

Walaupun di beberapa desa di Bali seperti di Desa Kintamani telah dibangun instalasi biogas dari kotoran ternak, namun pemahaman tentang pentingnya energi alternatif tersebut untuk kemandirian energi di pedesaan masih terus perlu disebarluaskan.

Kegiatan yang telah dilakukan adalah membangun 2 buah digester pada 2 kelompok ternak berkapasitas 4 m³. Digester dibuat dari dinding beton yang berbentuk seperti rongga kedap udara dan berstruktur batu bata seperti kubah (bulatan setengah bola) tanpa tulangan. Hal ini bertujuan selain untuk menghindari korosi akibat tulangan besi pada beton, juga untuk mengurangi pembiayaan konstruksi. Gambar detail dapat dilihat pada gambar 2 di bawah.



Gambar 2a. Pembuatan lubang



Gambar 2b. Pembuatan kubah beton dari bata

Digester dilengkapi dengan desain tambahan berupa alat pengaduk baik pada lubang pemasukan bahan baku (inlet) untuk memperbaiki tingkat pencampuran antara kotoran dan air seperti Gambar 3 di bawah.



Gambar 3a. Sistem feeding (manhole)



Gambar 3b. Detail alat pengaduk

Output (slurry) yang sudah terbuang ditampung dalam sebuah wadah penampungan tertutup untuk menghindari air hujan seperti Gambar 4 di bawah. Dari bak pembuangan selanjutnya *slurry* dialirkan menjadi dua cabang untuk melancarkan dan memudahkan proses pengambilannya.



Gambar 4. Bak pembuangan dengan penutup

Beberapa peralatan yang dipergunakan untuk memperkenalkan limbah organik selain kotoran hewan sebagai bahan biogas diperlihatkan seperti Gambar 5 di bawah:



Gambar 5. Peralatan-peralatan yang diperkenalkan kepada masyarakat

4. KESIMPULAN

Pada kegiatan pengabdian ini, telah dibangun 2 buah reaktor biogas berkapasitas 4 m³ yang dilengkapi dengan sistem pengaduk yang berfungsi untuk meningkatkan campuran (*mixed*) antara limbah organik kotoran sapi dan air. Digester dibuat dari dinding beton yang berbentuk seperti rongga kedap udara dan berstruktur seperti kubah (bulatan setengah bola) tanpa tulangan. Hal ini bertujuan selain untuk menghindari korosi akibat tulangan besi pada beton juga untuk mengurangi biaya konstruksi. Instalasi juga dilengkapi dengan sistem penangkapan air (water trap) dan sistem pengukur tekanan gas. Setelah substrat dimasukkan ke dalam digester, dalam kurun waktu kurang dari 5 hari perlahan-lahan biogas sudah bisa dihasilkan. Penggunaan substrat lain selain kotoran ternak dapat membantu peningkatan produksi biogas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Universitas Udayana melalui LPPM atas dukungan dana dari Hibah Pengabdian IbM No. Kontrak 312.32/UN14.2/PKM.08.00/2015 tahun 2015

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Development Bank (ADB), *Project Data Sheet, Java-Bali 500 kV Power Transmission Crossing*, Project/Program Number 42362-012, 03.07.2013.
- Nett D., Winaya I N.S., Putrawan I M.A., Wartmann R. and Edelmann W. , (2014), "Biogas Potential of Co-Substrates in Balinese Biogas Plants", *Trans Tech Publications, Switzerland*-doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.493.262 pp 262-266,
- Widodo T.W., Asari A. , N. Ana, Elita R., (2009), "Design and development of biogas reactor for farmer group scale", *Indonesian Journal of Agriculture* 2(2), pp. 121-128
- I Nyoman Suprpta Winaya dan A.A Sastrawan (2009), Methane into market using Animal wastes, in *East Asian Seas Congress*, Manila Philipine, November 23-27.