

PENINGKATAN PRODUKSI BIOGAS KELOMPOK TERNAK DESA TIMUHUN KLUNGKUNG

I N.S. Winaya¹, R.S. Hartati², I W.G. Ariastina², I B. Alit Swamardika²

ABSTRAK

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. Desa yang dipilih sebagai tempat pengabdian adalah Desa Timuhun Kecamatan Banjarangkan Klungkung tepatnya pada dua kelompok tani ternak yaitu Kelompok Ternak Babi Winangun dan Kelompok Ternak Sapi Cempaka. Desa-desa di Klungkung umumnya dan khususnya Desa Timuhun dikenal sebagai kawasan pertanian yang sangat subur sehingga ketersediaan limbah baik dari limbah pertanian maupun limbah ternak sangat berlimpah. Diharapkan dengan pemahaman teknik pencampuran substrat limbah pertanian dan kotoran hewan 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 acuan pengembangan teknologi biogas di Bali. Pada akhirnya akan dapat dilihat sinergi pemanfaatan biogas dengan agribisnis di Pedesaan

Kata kunci: biogas, subtrat, kotoran hewan, limbah organik

ABSTRACT

In an effort to meet the energy needs of society, especially in rural areas, the construction of a barn energy in every village is a must. The energy barns should be established by utilizing local energy potential of the source material, processed and utilized as the availability of energy, so as to create an energy independent village. One of the alternative energy has great potential to be developed in villages in Bali is the energy of biogas from manure. The village is selected as a place of devotion is the village of the District Timuhun Banjarangkan precisely at two farmer group that is group and Group Winangun Livestock Pigs Cattle Cempaka. The villages in Klungkung in general and in particular Timuhun village known as a very fertile agricultural area so that the availability of waste from agricultural waste and livestock waste is overwhelming. Expected to understanding blending technique substrate agricultural waste and animal dung as material biogas, biogas production in this area be increased and the number of farmers using biogas energy from agricultural waste and livestock waste be increased, so that it can be a reference for the development of biogas technology in Bali. Ultimately it will be seen synergy with biogas utilization in rural agribusiness 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, subtrat, 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).

Desa yang dipilih sebagai tempat pengabdian adalah Desa Timuhun Kecamatan Banjarangkan Klungkung tepatnya pada dua kelompok tani ternak yaitu Kelompok Ternak Babi Winangun dan Kelompok Ternak Sapi Cempaka. Desa-desanya di Klungkung umumnya dan khususnya Desa Timuhun dikenal sebagai kawasan pertanian yang sangat subur sehingga ketersediaan limbah baik dari limbah pertanian maupun limbah ternak sangat berlimpah. Diharapkan dengan pemahaman teknik pencampuran substrat limbah pertanian dan kotoran hewan 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 acuan pengembangan teknologi biogas di Bali. Pada akhirnya akan dapat dilihat sinergi pemanfaatan biogas dengan agribisnis di Pedesaan.



Gambar 1. Kantor Desa Timuhun Banjarangkan Klungkung dan Audisi dengan Kepala Desa

Sebagai langkah awal telah dilakukan pertemuan dan koordinasi pada tanggal 24 April 2015 di kantor desa Timuhun dengan Kepala Desa Bapak Putu Arsana, Kelompok Ternak dan Tim Pengusul. Selanjutnya, menuju lokasi kelompok ternak babi Winangun dan Kelompok Ternak Sapi Cempaka untuk menggali permasalahan teknis pada mitra. Seperti yang dituturkan oleh Ketua Kelompok Ternak Winangun Ketut Sukerana sudah sangat lama kelompoknya mendapatkan

permasalahan untuk mengelola limbah ternaknya sehingga sangat antusias untuk mengembangkan biogas.



Gambar 2. Foto kunjungan dan diskusi di kandang babi Kelompok Ternak Winangun

Kunjungan ke Kelompok Ternak Sapi Cempaka juga dilakukan untuk mendengarkan permintaan warga akan biogas dari kotoran ternak dan menghitung potensi Biogas sehingga bisa menentukan kapasitas digester yang akan dibangun. Kelompok ini diketuai oleh I Wayan Pasek dengan jumlah hewan sekitar 23 ekor.



Gambar 3. Pertemuan dan sosialisasi awal ke kelompok ternak

Kelompok ternak Winangun dan Cempaka beranggotakan masing-masing 8 dan 10 orang, dimana salah satu anggota kelompok 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;

- Sistem perawatan digester biogas,
- Biogas yang dihasilkan tidak maksimum dan sering tersendat-sendat
- Biogas belum bisa memenuhi kebutuhan minimal kelompok
- Terdapat limbah pertanian yang berlimpah dan perlu digarap

Dari empat permasalahan tersebut di atas maka kami tim peneliti dan 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 oleh Kelompok Tani Ternak Winangun dan Cempaka.

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.

Berdasarkan hasil survei lapangan dan diskusi bersama masyarakat desa Timuhun khususnya anggota Kelompok Tani Ternak Winangun dan Cempaka, maka teridentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

- Dibutuhkan sebuah instalasi biogas dengan biaya terjangkau tapi berumur panjang.
- Diperlukan penjelasan seberapa besar manfaat penggabungan substrat bahan baku limbah pertanian dan kotoran ternak yang ada di desa Timuhun, perlu dijelaskan pada masyarakat.
- Diperlukan penyuluhan bagaimana teknik pencampuran limbah pertanian dan limbah kotoran ternak masyarakat.
- Diperlukan sebuah teknik untuk mengetahui kenyamanan digester.
- Diperlukan sebuah teknik untuk mengetahui kondisi *slurry* pada digester; apakah bakteri pada kondisi lapar atau kepenuhan. Dalam hal ini inokulum ditambahkan dengan tujuan mempercepat proses pembentukan biogas dengan menambahkan kandungan bakteri aktif dari proses pembentukan biogas. Apabila terjadi pengumpanan berlebihan, terjadi akumulasi asam dan produksi metana akan terganggu. Sebaliknya bila pengumpanan kurang dari kapasitas pencerna, produksi gas juga menjadi rendah.

3. PELAKSANAAN KEGIATAN

Pada kegiatan pengabdian ini telah dibangun sebuah digester pada kelompok ternak yang diketuai oleh pak Sukerana dengan 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 skematik dapat dilihat pada gambar 4 kemudian rangkaian pengerjaan di lapangan seperti urutan gambar di bawah.



Gambar 4a. Pembuatan penutup beton



Gambar 4b. Penggalian lubang digester

Pembuatan digester biogas diawali dengan pembuatan lubang digester yang secara keseluruhan dibantu oleh anggota kelompok ternak Winangun. Lubang dibuat dengan diameter 220 cm m dan

kedalaman 145 cm. Pengerjaan awal nyaris tidak mengalami hambatan karena tanah yang digali sangat gembur mudah untuk digali. Lubang inlet dan outlet juga dikerjakan pada tahap ini.



Gambar 5. Pemasangan bata untuk dasar dan kubah digester

Pekerjaan selanjutnya adalah pemasangan bata/beton tanpa tulangan. Kubah beton digester dikerjakan dari dasar seperti pada gambar 5 yang dikerjakan bertahap sampai nampak pada gambar 6 .



Gambar 6. Tahapan pengerjaan digester biogas

Tahapan selanjutnya adalah merampungkan digester biogas serta melakukan praktik dan sosialisai cara-cara meningkatkan produksi biogas. Metode pelaksanaan kegiatan dalam pengabdian kepada masyarakat ini adalah : ceramah dan praktik dengan materi, pemanfaatan biogas dari limbah organik dan kotoran hewan, teknik pemanfaatan limbah organik dan limbah ternak, membangun sebuah instalasi digester biogas, menunjukkan cara-cara mempraktekkan pembuatan substrat bahan baku biogas.



Gambar 7. Sosialisasi subtrat organik untuk biogas di lokas kelompok tani Winangun

PENINGKATAN PRODUKSI BIOGAS KELOMPOK TERNAK DESA TIMUHUN KLUNGKUNG

Sosialisasi dilakukan di kelompok ternak Winangun (Gambar 7) dengan menghadirkan 2 anggota kelompok tani/ternak dari kelompok Winangun dan Cempaka. Sosialisasi atau penyuluhan meliputi pentingnya energi biogas untuk kemandiriin energi pedesaan, pemanfaatan limbah ternak dan limbah organik sebagai bahan baku (substrat) biogas dan jenis-jenis teknologi biogas yang sesuai untuk daerah pedesaan. Pada kesempatan tersebut, penyuluh dan praktisi biogas dari Biogas Rumah (Biru) juga bersama-sama terlibat memberikan sosialisasi teknis dan praktis tentang instalasi biogas rumah tangga, yaitu pak Dewa Weda dan pak Komang Lempeh Gunastra. Masyarakat ternak yang hadir sangat antusias mengikuti acara sosialisasi sehingga diskusi berlangsung dua-arah berjalan sangat baik dan lancar.



Gambar 8. Sosialisasi dan demo pengoperasian digester biogas

Pentingnya penggunaan substrat selain kotoran ternak untuk meningkatkan produktifitas biogas diperkenalkan dan dipraktikkan pada sosialisasi tersebut. Limbah organik yang terbuang dan masih segar berpotensi menghasilkan metana yang banyak dan sangat mudah dimasukkan ke dalam digester biogas, setelahnya bisa langsung digunakan sebagai pupuk organik untuk tumbuh-tumbuhan.



Gambar 9. Substrat limbah dapur dan sampah kebun

4. KESIMPULAN

Telah dilaksanakan pengabdian masyarakat IbM di Desa Timuhun Klungkung Bali. Pada pengabdian ini telah dikembangkan sebuah 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 sebuah alat pengukur tekanan gas yang sekaligus pertanda ada atau tidaknya biogas. Berdasarkan pengamatan di lapangan, gas telah muncul pada hari ke-5.

Kegiatan penyuluhan juga telah dilakukan untuk mempraktekkan penggunaan bahan-bahan limbah organik yang ada di pedesaan untuk dijadikan bahan baku tambahan. Dari kegiatan pengabdian yang dilakukan dapat diketahui bahwa masyarakat kelompok ternak Winangun dan Cempaka sangat antusias untuk memanfaatkan limbah organik seperti rumput dan tanaman yang dicampur dengan kotoran ternak menjadi energi 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.08.00/2016 Tahun 2016

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Development Bank (ADB) (2013), *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
- Winaya I N.S. dan Sastrawan A.A. (2009), Methane into market using Animal wastes, in *East Asian Seas Congress*, Manila Philipine, November 23-27.