

## PRODUKSI BIOENERGI ALTERNATIF DALAM *BIODIGESTER MOBILE* MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH TERNAK SAPI BALI UNTUK MENUNJANG PETERNAKAN BERKELANJUTAN

I.A.G. WIDIHATI, IN. SIMPEN, DAN N.M. PUSPAWATI  
*Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Udayana*

### ABSTRACT

The Community Service was conducted in Penglipuran village, involving the cattle breeders of Subak Suka Maju Sidewahas. The activity was done initially by introducing device of biodigester mobile for the place of ferment. And then, explaining about potency of feces standard upon which biogas, fermentation theory, technique preparation of raw materials including mixing of feces with water in certain comparison, explaining also the system work biodigester. Activity phase was continued by demonstration at one of breeder cage. Demonstration started from phase mixing of feces with water at comparison of 2:3, squeezer till put into digester and fermented during 10-15 days. On the day of 16<sup>th</sup>, it was continued by opening faucet of biodigester for the fella of polutan gas, and then ignition match to have formed of gas (biogas). The conclusion of this activity showed that the participant were very enthusiastic attending such valuable activity and manage to form biogas. Biogas which already formed is ready to be interfaced to stove which have been modified. The cattle breeders in Subak Suka Maju Sidewahas also succeeded to follow technique making of biogas starting from preparing the raw material, perception during fermentation until the day of 15th production. At last biogas start being used on the day of 20th till the 30th.

*Keywords: bioenergy, mobile biodigester, cows waste, fermentation*

### PENDAHULUAN

Keberadaan sumber bahan baku energi yang tidak terbarukan saat ini semakin menurun, sementara permintaan terus mengalami peningkatan. Pemerintah saat ini sedang menggalakkan upaya penemuan energi alternatif, terutama energi yang bisa diperbaharui yang sering disebut sebagai bioenergi. Pemanfaatan sampah-sampah organik untuk sumber gas metana saat ini telah banyak dikembangkan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan di Desa Penglipuran, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli, teknologi untuk memproduksi bionergi ini sangat potensial dilakukan. Oleh karena desa ini memiliki potensi sumber bahan baku cukup melimpah, namun masyarakatnya belum mengetahui teknologi produksi bionergi tersebut. Salah satu sumber bahan yang melimpah dan potensial diberdayakan untuk meningkatkan produktivitas masyarakat Desa Penglipuran adalah limbah padat (feses) dari usaha peternakan sapi. Hasil pengamatan di lapangan, memang selama ini di Desa Penglipuran usaha peternakan sapi cukup memberi harapan karena didukung sumber pakan yang memadai. Namun, belum ada kesadaran masyarakat untuk mengelola limbah dari usaha tersebut. Limbah dari usaha peternakan sapi diantaranya limbah padat (feses), limbah cair (urin), dan limbah dari sisa makanannya. Keberadaan limbah ini jika tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan masalah lingkungan sekitar. Bau yang tidak sedap salah satu karakteristik limbah yang paling pertama terasa dampaknya. Pain (1994), menyebutkan bahwa gangguan akan bau dari sistem usaha peternakan sangat tinggi. Lebih lanjut

disebutkan bahwa bau menyengat dominan dihasilkan dari kotoran ternak babi yakni sebanyak 57% diikuti kotoran unggas (22%), bau kotoran sapi (17%), dan kuda (4%). Bau dari kotoran ternak tersebut merupakan hasil biodegradasi dari kotoran oleh aktivitas bakteri, baik secara aerob maupun anaerob. Proses tersebut dimulai dari saluran pencernaan hewan, dan berlanjut saat pengeluaran kotoran serta dalam kandang dan tempat penimbunannya.

Berbagai upaya selama ini telah dilakukan untuk mengurangi bau. Dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini, telah ada upaya pengembangan pengolahan kotoran sapi dengan melibatkan bakteri anaerob. Bakteri yang akan mencerna kotoran tersebut dibuatkan sarana atau tempat khusus sehingga biotransformasi kotoran bisa berlangsung optimal. Metode ini secara tidak langsung bisa memanfaatkan kotoran sapi menjadi pupuk dan gas (bau) yang dihasilkan tersalurkan untuk keperluan yang produktif. Metode tersebut selama ini dikenal dengan *biodigester* biogas (bioenergi alternatif). Biogas adalah campuran beberapa gas, tergolong bahan bakar gas dengan nilai kalor cukup tinggi (kisaran 4800-6700 kkal/m<sup>3</sup>) yang merupakan hasil biotransformasi dari bahan organik dalam kondisi anaerob dan gas yang dominan adalah gas metana (CH<sub>4</sub>) 50-70%, karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 30-40%, hidrogen 5-10%, dan gas-gas lainnya dalam jumlah sedikit (Harahap, dkk., 1978; Simamora, 1989). Produksi biogas memungkinkan terwujudnya pertanian berkelanjutan dengan sistem proses nir limbah (*zero waste*) dan ramah lingkungan. Memproduksi biogas dapat memberikan berbagai manfaat, antara lain: (1)

mengurangi pengaruh gas rumah kaca, (2) mengurangi polusi bau yang tidak sedap, (3) menghasilkan daya dan panas, dan (4) memberikan hasil samping untuk pupuk dengan kandungan N, P dan K cukup baik (Hansen dan Mortensen, 1992), campuran makanan ternak, media tanam jamur, dan sebagainya (Anonim, 2007). Menurut Maramba (1978), produksi biogas sebanyak 1275-4318 liter dapat digunakan untuk memasak, penerangan, menyetrika, dan menjalankan lemari es dalam memenuhi kebutuhan keluarga yang berjumlah 5 orang tiap harinya. Proses pengolahan kotoran ternak menjadi biogas dimulai dari memasukkan kotoran ternak sapi (*in-put*) ke dalam reaktor (*digester*), lalu dibiarkan selama beberapa minggu, hingga dihasilkan gas yang siap dialirkan ke selang untuk keperluan yang memerlukan energi seperti memasak, keperluan penerangan, dan lain sebagainya. Sedangkan, yang sudah diolah dikeluarkan melalui saluran pengeluaran (*out-put*) sebagai hasil samping yang dapat dimanfaatkan langsung sebagai pupuk, media tanam dan sebagainya. Produksi biogas dari limbah ternak ini belum tersosialisasikan di kalangan masyarakat di Desa Penglipuran, Bangli. Untuk itu, maka pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk kaji tindak yang merupakan program rintisan, untuk memberdayakan masyarakat perdesaan khususnya mendukung program pemerintah dalam aspek ketahanan energi agar peternakan sapi bali menjadi berkelanjutan.

## METODE PEMECAHAN MASALAH

Pelaksanaan program ini diawali dengan sosialisasi program melalui ceramah mengenai keterkaitan antara lingkungan, sumber daya alam (khususnya energi) dan pemanfaatannya, serta memperkenalkan energi alternatif dari biogas dengan bahan baku berasal dari kotoran babi dan kambing dengan berbagai kelebihan serta menguraikan bagaimana cara pembuatan dan pemanfaatannya. Tahap berikutnya adalah demoplot cara membuat instalasi "*biodigester mobile*", yaitu suatu tangki tempat terjadinya fermentasi kotoran sapi hingga dihasilkannya biogas (bioenergi) yang siap pakai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Usaha peternakan sapi yang selama ini dikembangkan oleh masyarakat Desa Penglipuran, Bangli adalah sapi kereman (pengemukan). Kurangnya pengetahuan dan kesadaran untuk memanfaatkan feses sebagai bahan baku untuk biogas menjadi fokus dari tim pengabdian Universitas Udayana (Unud) untuk ikut berkontribusi memberikan solusi. Sihombing (2000), menyebutkan bahwa sebagai gambaran setiap satu kilogram susu yang dihasilkan ternak perah menghasilkan 2 kg feses, dan setiap kilogram daging sapi

menghasilkan 25 kg feses. Oleh karena itu, pada kegiatan pengabdian ini telah dilakukan upaya penyadaran kepada peternak sapi Subak Suka Maju Sidewahas yang ada di lingkungan Desa Penglipuran, Bangli untuk mengolah feses menjadi biogas. Sekaligus pada kesempatan tersebut disosialisasikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang akan dilakukan oleh tim Unud. Bahan *biodigester* yang digunakan berasal dari drum bekas dengan kapasitas 60 liter. Dipilihnya kapasitas ini untuk menjawab permasalahan lainnya bahwa hampir masing-masing peternak di desa tersebut memelihara minimal 2 ekor sapi. Kapasitas *biodigester* ini memungkinkan untuk mereka dan ada unsur inovasinya yakni *digesternya* dapat dipindah-pindah (*mobile*).

Tahap berikutnya dilakukan penyuluhan pada hari Jumat tanggal 28 September 2012 kepada kelompok ternak sapi yang tergabung dalam Subak Suka Maju Sidewahas. Penyuluhan diberikan langsung oleh ketua pelaksana program (Ida Ayu Gede Widihati, S.Si., MSi) dengan materi meliputi potensi feses sebagai bahan baku biogas, teori fermentasi, teknik penyiapan bahan baku termasuk pencampuran feses dengan air pada perbandingan ideal (2:3), dijelaskan pula sistem kerja *biodigester*. Ketua program menjelaskan akan pentingnya pengelolaan limbah ternak sapi khususnya feses untuk menghindari bau tidak sedap di sekitar kandang. Seperti disebutkan oleh Pain (1994), bahwa gangguan akan bau dari sistem usaha peternakan sangat tinggi. Lebih lanjut dijelaskan, bahwa bau menyengat dominan dihasilkan dari kotoran ternak babi yakni sebanyak 57%, diikuti kotoran unggas (22%), bau kotoran sapi (17%) dan kuda (4%). Bau dari kotoran ternak tersebut merupakan hasil biotransformasi kotoran ternak oleh aktivitas bakteri, baik secara aerob maupun anaerob. Proses tersebut sudah dimulai dari saluran pencernaan hewan dan berlanjut saat pengeluaran kotoran, serta dalam kandang dan tempat penimbunannya. Dijelaskan pula oleh anggota tim lainnya yakni I Nengah Simpen, S.Si., M.Si., tentang teknik produksi biogas. Biogas adalah produk hasil biodegradasi feses (mengandung selulosa) secara anaerob (kedap udara) yang dilakukan oleh sejenis bakteri methanogenesis dengan produk akhir dominan berupa gas metana ( $\text{CH}_4$ ). Lebih lanjut disebutkan bahwa bakteri methanogenesis pembentuk gas metana antara lain *Methanococcus*, *Methanobacterium*, dan *Methanosarcina* (FAO, 1978; Harahap, dkk., 1978). Dijelaskan pula tentang pembuatan *biodigester mobile* dengan prinsip yang harus dijaga yakni kondisi kedap udara (Widarto dan Sudarto, 1997). Lebih lanjut disebutkan bahwa penghitungan kapasitas alat didasarkan pada jumlah ternak dan feses yang dihasilkan. Jumlah ternak sebanyak 2 ekor diperlukan volume *biodigester* 3.000 liter (3 m<sup>3</sup>).

Tahap kegiatan selanjutnya dilakukan demo disalah satu kandang peternak. Demo dimuali dari tahap

pencampuran feses dengan air pada perbandingan 2:3, pengadukan hingga memasukkan ke dalam digester dan pemeraman (fermentasi) selama 10-15 hari. Dilanjutkan mulai hari ke 16 dibuka kran *biodigester* dan dilakukan penyulutan dengan korek api untuk membuktikan telah terbentuknya gas (biogas). Peserta sangat antusias mengikuti kegiatan sampai membuktikan terbentuknya gas tersebut. Faktor pendorong keberlanjutan program dari kegiatan penerapan ipetks ini diantaranya antusiasme peserta selama kegiatan dan bahkan langsung membuktikan terbentuknya biogas dari fermentasi feses tersebut. Dengan adanya kegiatan ini muncul kesadaran peternak untuk mengelola limbah kotoran sapi (feses), karena peralatan yang ditawarkan oleh tim Unud sangat sederhana diantaranya bahan digester bisa digunakan dari drum bekas. Keberpihakan pemerintah pada usaha penggemukan sapi ini juga ikut membantu berkembangnya kegiatan mereka secara berkelanjutan. Hambatan yang mungkin muncul sebagai faktor yang mempengaruhi kinerja usahanya, diantaranya adalah komitmen peternak sendiri yang perlu terus didorong dan dimotivasi sehingga program kegiatan tersebut bisa berkelanjutan.

### SIMPULAN DAN SARAN

#### Simpulan

Peserta kegiatan sangat antusias mengikuti kegiatan mulai dari perancangan, penyiapan formula bahan baku, pemasukan, pemeraman selama 15 hari dan pengamatan biogas yang dihasilkan. Kegiatan ini sangat relevan dengan kebutuhan masyarakat di Subak Suka Maju Sidewahas.

#### Saran

Untuk menindaklanjuti dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, perlunya komitmen dari peternak di Subak Suka Maju Sidewahas untuk mengembangkannya di kandang ternak masing-masing, sebagai upaya menangani limbah ternaknya (feses) dan sekaligus menciptakan peternakan sapi bali secara berkelanjutan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana yang telah memberikan dukungan dana sehingga pelaksanaan kegiatan ini dapat berjalan sesuai rencana. Demikian pula kepada Ketua Subak Suka Maju Sidewahas dan para peserta khususnya para petani dan peternak sapi bali, Desa Penglipuran, Kecamatan Bangli, Kabupaten Bangli serta semua pihak yang telah mendukung kegiatan ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- FAO. 1978. China: Azolla Propagation and Small-Scale Biogas Technology, Roma, Italy.
- Harahap, F.M., Apandi dan Ginting. 1978. Teknologi Gasbio, Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Maramba, F.D. 1978. Biogas and Waste Recycling, Maya Farm, Manila, Philippines.
- Nandiyanto, A. B. D. dan Rumi, F., 2006, Biogas Sebagai Peluang Pengembangan Energi Alternatif, IPTEK, Vol. 8, XVII.
- Pain, B.F.1999. Gangguan Bau yang Berasal dari Sistem Produksi Ternak, In Pollution in Livestock Production System diterjemahkan oleh Putra, H., Penerbit IKIP Semarang Press, Semarang.
- Rahman, B. 2005. Biogas, Sumber Energi Alternatif, [http: www.energi.lipi.go.id](http://www.energi.lipi.go.id). (Diunduh 8 September 2011)
- Sihombing, D.T.H. 2000. Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/ Usaha Peternakan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor.
- Widarto, L. dan F.X. Sudarto. 1997. Membuat Biogas, Teknologi Tepat Guna, Penerbit Kanisius, Jogjakarta.