

IbM BIOGAS

Oleh :
I Made Mariawan, dkk

ABSTRAK

Krisis energi yang membuat harga minyak dunia melonjak semakin menghimpit kehidupan masyarakat tani di pedesaan. Dalam situasi seperti ini, pencarian, pengembangan, dan penyebaran teknologi energi yang ramah lingkungan menjadi hal yang sangat penting, terutama keluarga miskin sebagai golongan yang banyak terkena dampak kenaikan BBM. Salah satu teknologi energi yang sesuai dengan persyaratan tersebut adalah teknologi biogas. Kegiatan ini, membangun satu unit teknologi biogas yang dilakukan bersama masyarakat desa melalui kegiatan IbM. Kegiatan ini dilakukan di desa Wongaya betan dengan melibatkan 4 kelompok tani ternak yang masing-masing anggotanya terdiri dari 4 orang. Hasil yang diperoleh adalah rancangan satu unit biogas sederhana dengan memanfaatkan limbah ternak. Kegiatan ini diperkirakan bisa berkembang selanjutnya mengingat potensi desa yang cukup potensial.

Kata-kata kunci: biogas, limbah ternak

ABSTRACT

Energy crisis that makes the soaring world oil prices increasingly squeeze the life of farmers in rural communities. In situations like this, search, development, and deployment of environmentally friendly energy technologies become very important, especially poor families as a group are much affected by fuel price rises. One energy technology in accordance with these requirements is the biogas technology. This activity, build a biogas technology unit that performed with villagers through the activities of IbM. These activities are conducted in the village Wongaya betan involving 4 groups of livestock farmers who each member consists of 4 people. The result is the design of a simple biogas unit utilizing livestock waste. This activity is expected to grow further given the potential for considerable potential village.

Keywords: biogas, livestock waste

1. PENDAHULUAN

Krisis energi yang membuat harga minyak dunia melonjak semakin menghimpit kehidupan masyarakat berbagai lapisan di Indonesia. Kenaikan harga BBM yang dilakukan pemerintah membuat harga minyak tanah menyamai harga premium sebelum dinaikkan (Subroto, Himawanto, dan Putro, S., 2006). Dalam situasi seperti ini, pencarian, pengembangan, dan penyebaran teknologi energi non BBM yang ramah lingkungan menjadi hal penting, terutama ditujukan pada keluarga

miskin sebagai golongan yang banyak terkena dampak kenaikan BBM. Salah satu teknologi energi yang sesuai dengan persyaratan tersebut adalah teknologi biogas (Darsin, 2006).

Pengolahan kotoran sapi menjadi energi alternative biogas yang ramah lingkungan merupakan cara yang sangat menguntungkan, karena mampu memanfaatkan alam tanpa merusaknya sehingga siklus ekologi tetap terjaga. Manfaat lain mengolah kotoran sapi menjadi energi alternatif biogas adalah dihasilkannya pupuk organik untuk tanaman. Dengan demikian, manfaat ganda tersebut dapat menghemat energi, pengurangan biaya energi untuk memasak dan pengurangan konsumsi energi tak terbarukan yaitu BBM.

Biogas diproduksi oleh bakteri dari bahan organik di dalam kondisi tanpa oksigen (anaerobic process). Proses ini berlangsung selama pengolahan atau fermentasi. Gas yang dihasilkan sebagian besar terdiri atas CH₄ dan CO₂. Jika kandungan gas CH₄ lebih dari 50%, maka campuran gas ini mudah terbakar, kandungan gas CH dalam biogas yang berasal dari kotoran ternak sapi kurang lebih 60%. Temperatur ideal proses fermentasi untuk pembentukan biogas berkisar 30 oC (Sasse, L., 1992, Junaedi, 2002).

Produksi biogas dari kotoran sapi berkisar 600 liter s.d. 1000 liter biogas per hari, kebutuhan energi untuk memasak satu keluarga rata-rata 2000 liter per hari. Dengan demikian untuk memenuhi kebutuhan energi memasak rumah tangga dapat dipenuhi dari kotoran 3 ekor sapi.

Jenis konstruksi unit pengolah (digester) biogas yang dapat dibangun di daerah tropis dapat dibagi menjadi 3 model yaitu digester permanen (*fixed dome digester*), digester dengan tampungan gas mengapung (*floating dome digester*), digester dengan tutup plastic (Junaedi, 2002).

Desa wongaya Betan, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, merupakan salah satu desa yang berpotensi besar dalam pembuatan biogas, mengingat sebagian besar penduduknya bermata pencaharian petani sekaligus peternak sapi. Pembuatan satu unit biogas sederhana telah dilakukan di desa tersebut yang dikelola langsung oleh Kelompok Tani. Satu unit teknologi biogas di Desa Wongaya Betan sangat sederhana sekali karena dengan peralatan yang sangat sederhana, murah dan mudah diperoleh masyarakat sekitar mampu menghasilkan biogas yang cukup memadai untuk kebutuhan memasak satu keluarga. Teknologi pengolahan biogas dengan digester yang terbuat dari bahan polyethylene cocok diterapkan untuk masyarakat

kecil mengingat murahnya biaya instalasi serta kemudahan dalam pengoperasian serta perawatan. Banyaknya ternak di desaWongaya Betan ada peluang besar untuk pembuatan unit biogas yang lebih banyak, sehingga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar di wilayah tersebut.

Bahan-Bahan yang Diperlukan untuk membangun satu unit biogas sederhana sekurang-kurangnya dibutuhkan 3 buah cincin gorong-gorong septik tank untuk tangki digester, sebuah drum oli yang besar, dapat membuat bahan kira-kira 200 liter yang diperuntukkan sebagai gas methane (biogas). Selanjutnya, bahan-bahan lainnya, berupa pipa logam dengan diameter 2 cm, untuk ujung pipa pengeluaran gas dan satu kran pengeluaran biogas. Selain itu dibutuhkan pula pipa karet atau paralon seperlunya yang berdiameter 2 cm, yang berguna sebagai pipa penyaluran gas dari tangki pencerna ke kompor untuk memasak.

Bahan limbah yang diperlukan adalah kotoran ternak seperti sapi, babi, ayam dan limbah organik sisa-sisa tanaman. Petani dapat menggunakan kotoran ternak saja, atau limbah tanaman saja, ataukah campuran keduanya. Untuk limbah organik, seperti jerami harus dipotong-potong lebih dulu dan selanjutnya dicampur merata dengan kotoran ternak. Bagi seorang pemula, akan lebih baik hanya menggunakan kotoran ternak, atau bahan limbah tanamannya lebih sedikit. Nanti setelah mahir dan paham tentang proses terbentuknya biogas, barulah limbah tanaman ditingkatkan. Perlu pula diingat, bahwa limbah tanaman yang digunakan, sebelumnya harus dipotong-potong, sedangkan limbah tanaman segar harus dikeringkan lebih dulu pada sinar matahari selama 10 hari atau lebih, untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam unit biogas.

Bahan-bahan organik berupa kotoran ternak dan limbah tanaman yang tersedia, setelah dicampur merata, selanjutnya diberi air dengan komposisi 1 : 1, aduk sampai terbentuk seperti pasta (adonan). Lakukan dengan baik, karena kiat ini akan mempercepat terbentuknya gas yang diinginkan. Kapur dapat ditambahkan untuk menetralkan pH.

Membuat bidang pemicu pembentukan gas, sekitar dua bulan sebelum anda membuat unit biogas untuk pertama kalinya, diperlukan membuat biang pemicu pem-bentukan gas. Ambil 2 liter kotoran ternak (sapi, babi, atau ayam) dan 2 liter air, campur dan aduk merata. Setelah tercampur baik seperti pasta, tuangkan campuran tersebut pada wadah tertentu, seperti ember, jergen,botol, tanpa penutup

dan simpan ditempat terbuka. Usahakan biang pembentukan gas ini tetap hangat, kocok tiap dua hari sekali selama dua bulan untuk wilayah berkelembaban rendah. Biang pembentukan gas ini, digunakan sebagai pemicu (starter), untuk mempercepat pembentukan gas pada unit biogas.

Dengan unit biogas yang telah siap, isi limbah (kotoran ternak dan limbah tanaman), menggunakan gorong-gorong bersusun tiga. Ukur tinggi drum untuk menentukan batas ketinggian pasta/campuran bahan organik dan air. Selanjutnya masukkan campuran bahan organik dan air secara bertahap, aduk merata. Lakukan berulang kali sampai pada ketinggian yang dikehendaki. Masukkan biang pemicu pembentukan gas (starter) yang telah disiapkan sebelumnya. Sekarang, buka kran pipa gas pada drum gas untuk melewati udara, tekan drum kedalam campuran bahan organik tersebut, sehingga mencapai dasar tangki atau gorong-gorong pencernaan. Drum harus ditekan sedemikian rupa sehingga tidak ada lagi ruang udara di dalamnya, dengan menekannya sampai ke dasar tangki digester. Kalau sudah yakin bahwa campuran bahan organik telah memenuhi seluruh ruang drum gas, maka kran pengeluaran gas ditutup rapat dan unit biogas mulai bekerja mengumpulkan gas yang terbentuk. Sebagai indikasi telah terbentuk gas dalam drum, apabila drum itu mulai terangkat ke atas melewati batas permukaan campuran pasta bahan organik. Jika mendapati bocoran gas keluar dari drum setelah unit biogas mulai bekerja membentuk gas, maka tutup bocoran dengan ter atau cat, dan kuatkan kran. Cara mudah untuk mengetahui bocoran adalah dengan menggunakan air sabun. Diperlukan waktu kira-kira 2 sampai 4 minggu (tergantung bahan baku dan kondisi lingkungan), untuk memulai pembentukan gas dari campuran bahan organik tersebut. Selama pembentukan gas yang mengambil waktu kira-kira 8 minggu, separuh dari gas tersebut terbentuk pada 2 sampai 4 minggu pertama dan separuh berikutnya pada minggu ke-4 sampai ke-8, serta berhenti sama sekali pada minggu ke-9. Setelah waktu itu, kosongkan unit biogas dan mulai lagi mengulangi pengisiannya sebagaimana langkah kerja sebelumnya.

Unit produksi biogas sangat penting diletakkan di tempat yang aman, terpisah dari rumah, tempat memasak dan sumber air. Tempat terbaik sekurang-kurangnya 10 meter dari rumah, sehingga ketika memasukkan kotoran ternak dan limbah organik ke unit biogas, tidak sampai mencemari kehidupan keluarga dan tempat pengolahan pangan. Namun demikian, juga tidak dianjurkan menempatkan

unit biogas terlalu jauh dari rumah, karena membutuhkan pipa gas yang lebih panjang yang berarti lebih banyak biaya. Pipa gas harus dijaga jangan sampai bocor dan jika dipasang menyeberang jalan, hendaknya dibenamkan ke dalam tanah untuk mencegah kebocoran. Suatu unit biogas paling dekat sumber air sekitar 10 meter, sehingga limbah ikutannya tidak mencapai sumber air bersih.

Apabila perimbangan antara udara dan gas dalam jumlah yang tepat, maka biogas akan terbakar dengan baik, ditandai dengan nyala yang berwarna biru. Dengan mengatur perimbangan gas-udara, akan diperoleh nyala biru yang diinginkan. Jika nyala yang semula biru dan terbakar dengan baik, berubah menjadi kuning, ini berarti ruang pembakaran tersumbat dengan arang pembakaran atau ada air dalam slang dan perlu pembersihan dengan dicuci menggunakan air dan sabun.

2. MATERI DAN METODE

2.1 Khalayak Sasaran

Petani-peternak di desa Wongaya Betan belum bisa mengelola limbah/kotoran ternak menjadi salah satu sumber energi terbarukan, sehingga petani-peternak sangat tergantung pada bahan bakar minyak (minyak tanah) untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Persediaan bahan bakar minyak terutama bahan bakar minyak tanah sangat terbatas, sehingga sering terjadi kelangkaan bahan bakar minyak. Dalam situasi seperti ini, petani-peternak di daerah pedesaan berusaha mencari bahan bakar dari kayu bakar baik dari ranting-ranting kering maupun menebangi pohon-pohon di hutan yang terlarang. Hal ini lambat laun mengancam kelestarian alam di sekitar kawasan hutan. Berdasarkan hal tersebut, sangat perlu dilakukan pemberdayaan masyarakat tani melalui simulasi pembuatan unit biogas pedesaan memanfaatkan limbah/kotoran ternak.

Khalayak sasaran yang dilibatkan sebagai mitra dalam kegiatan I_bM ini adalah kelompok tani di wilayah desa Wongaya Betan, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan yang jumlahnya 4 kelompok. Masing-masing kelompok anggotanya terdiri 4 orang.

2.2 Kerangka Pemecahan Masalah

Permasalahan utama yang terjadi pada mitra I_bM ini adalah belum bisa mengelola limbah/kotoran ternak menjadi salah satu sumber energy terbarukan,

sehingga petani-peternak sangat tergantung pada bahan bakar minyak (minyak tanah) untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Persediaan bahan bakar minyak terutama bahan bakar minyak tanah sangat terbatas, sehingga sering terjadi kelangkaan bahan bakar minyak. Dalam situasi seperti ini, petani-peternak di daerah pedesaan berusaha mencari bahan bakar dari kayu bakar baik dari ranting-ranting kering maupun menebangi pohon-pohon di hutan yang terlarang. Hal ini lambat laun mengancam kelestarian alam di sekitar kawasan hutan. Berdasarkan hal tersebut, sangat perlu dilakukan simulasi pembuatan unit biogas memanfaatkan limbah/kotoran ternak. Di samping itu, secara bersamaan perlu juga diberikan penyuluhan tentang pemanfaatan limbah dari biogas sebagai pupuk organik.

Kegiatan yang dapat dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan memberikan pelatihan. Pelatihan yang dilakukan adalah pelatihan pembuatan satu unit biogas, yang selanjutnya dikembangkan pada masing-masing kelompok.

a. Perencanaan

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah:

Pembentukan dan pembekalan tim pelaksana, sebelum kegiatan dilaksanakan di lapangan, tim pelaksana diundang untuk mengadakan pertemuan persiapan pelaksanaan dengan melibatkan LPM Undiksha, Tim pelaksana kemudian diberikan pembekalan mengenai maksud, tujuan, rancangan mekanisme program IbM, dan beberapa hal teknis berkaitan dengan metode/teknik pelaksanaan.

Sosialisasi program IBM pada mitra, sosialisasi dilakukan dalam bentuk koordinasi dengan mitra berkenaan dengan program yang akan dilaksanakan. Kegiatan sosialisasi dilakukan oleh Tim Pelaksana.

Mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan, mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan lingkungan yang ada, kebutuhan yang diperlukan, potensi daerah (khalayak sasaran).

Penyusunan program pelatihan, berdasarkan hasil identifikasi, hasil analisis permasalahan yang ada, hasil analisis kebutuhan, dan hasil analisis potensi daerah, selanjutnya disusun program pelatihan.

b. Tindakan

Tindakan dalam kegiatan ini berupa implementasi Program. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam implementasi program adalah (a) pembentukan kelompok-

kelompok, (b) meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok tentang pembuatan unit biogas, (c) Pembuatan satu unit biogas diawali dari pengumpulan limbah ternak, pengumpulan alat dan bahan, rancangan dan instalasi teknologi biogas, dan proses pembuatan biogas sampai terwujud hasil nyata yang diinginkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan IBM ini telah berlangsung dengan baik sesuai dengan rencana dan tujuan yang telah ditetapkan. Hal ini terlihat dari hasil kegiatan IBM berupa (a) terbentuknya kelompok tani/ternak dalam pembuatan teknologi sederhana biogas pedesaan dan biogas berbahan limbah peternakan, (b) terwujudnya teknologi sederhana biogas pedesaan dan biogas berbahan limbah pertanian/peternakan, dan (c) meningkatnya pemahaman peserta terhadap teknologi sederhana biogas. Di samping itu, keberhasilan dari kegiatan ini terlihat dari faktor pendukung pelaksanaan yaitu antusias para peserta untuk mengikuti kegiatan, mendapat respon positif dari masyarakat desa dan dinas lingkungan hidup wilayah kecamatan dan kabupaten. Teknologi sederhana biogas yang dihasilkan dapat digambarkan sebagai berikut.

Sekalipun pelaksanaan kegiatan IBM ini berjalan lancar, namun ada beberapa kendala sebagai faktor penghambat dari pelaksanaan yaitu (a) waktu yang tersedia sangat terbatas, sehingga kualitas dan kuantitas hasil tidak sempurna, (b) aktivitas dari anggota kelompok (mitra) sering diganggu oleh kegiatan-kegiatan social di desa, dan (c) cuaca sering menjadi hambatan dalam pelaksanaan program. Kendala-kendala tersebut, dapat dijadikan sebagai bahan refleksi, pertimbangan, dan saran untuk kegiatan IBM selanjutnya.

Sekalipun pelaksanaan kegiatan ini berjalan lancar, namun ada beberapa kendala sebagai faktor penghambat dari pelaksanaan kegiatan adalah (a) waktu yang tersedia sangat terbatas, sehingga dihasilkan hanya satu unit teknologi sederhana biogas dan kualitas hasil biogas belum maksimal, (b) para peserta sering terganggu oleh kegiatan-kegiatan sosial di desa sehingga frekuensi mereka terlibat dalam kegiatan ini sangat terbatas, dan (c) cuaca sering kurang mendukung pelaksanaan kegiatan, sehingga hasil yang diharapkan kurang maksimal. Beberapa kendala tersebut dapat dijadikan sebagai bahan refleksi, pertimbangan, dan saran untuk kegiatan selanjutnya.

4. SIMPULAN DAN IMPLIKASI

4.1 Simpulan

Kegiatan IBM dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan ini telah menghasilkan satu unit biogas sederhana yang siap dikembangkan lebih lanjut. Kegiatan IBM ini mendapat respon positif dari masyarakat tani desa wongaya betan.

4.2 Implikasi

Implikasi dari kegiatan ini adalah terbentuknya kelompok tani yang diharapkan dapat mengadakan kegiatan lanjutan untuk mengembangkan hasil yang telah dicapai. Kelompok tani hendaknya dapat menularkan pengalaman kepada petani lain yang belum sempat mengikuti kegiatan IbM ini. Di samping itu, Kegiatan IBM yang sejenis dapat dilaksanakan pada lokasi lain dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi wilayah setempat. Kegiatan IbM ini telah memberikan manfaat untuk mengatasi permasalahan sumber bahan bakar untuk keperluan rumah tangga.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada: (1) Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Ditjen Dikti yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan kegiatan IbM ini. (2) Ketua LP2M yang telah memberikan persetujuan untuk melaksanakan kegiatan IbM dalam bentuk pelatihan. (3) Ketua Somya Pertiwi Desa Wongaya Betan sebagai mitra kerja yang telah banyak membantu pelaksanaan kegiatan IbM ini. Dan (4) Semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan IbM ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Darsin, M. 2006. Design of Biogas Circulator, *Seminar Nasional Kreativitas Mesin Brawijaya 2006*, Universitas Barawijaya, Malang.
- Himawanto, D.A., Subroto, dan Putro, S. 2006. *Peningkatan Mutu Briket Kokas Lokal Sebagai Upaya Penyelamatan Sentra Industri Cor Logam Di Ceper Klaten*, Laporan Program Hibah Bersaing 2006. Dikti-UMS, Surakarta.
- Indraswati Serindit. 2005. *Pembangkitan Biogas dari Kotoran Sapi: Hidrolisis Termal Pada Tahap Pengolahan Pendahuluan*, Jurnal Teknik Kimia, Institut teknologi sepuluh Nopember, Surabaya.
- Junaedi, M. 2002. *Pemanfaatan Energi Biogas di Perusahaan Susu Umbul Katon Surakarta*, Laporan Program Vucer 2002, Dikti-UMS, Surakarta.
- Sasse, L. 1992., *Pengembangan Energi Alternatif Biogas dan Pertanian Terpadu di Boyolali Jawa Tengah*, Borda-LPTP, Surakarta.

Tim Inventarisai dan Seleksi KRENOVA BAPPEDA Sukoharjo. 2007. *Laporan Akhir Inventarisai dan Seleksi Kreativitas dan Inovasi Masyarakat (KRENOVA) Kabupaten Sukoharjo Tahun 2007*, BAPPEDA Sukoharjo, Sukoharjo