

SOSIALISASI DAN PELATIHAN PEMANFAATAN BIOGAS SKALA RUMAH TANGGA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF RAMAH LINGKUNGAN DI KAMPUNG PARABON DESA WARNASARI KECAMATAN PENGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

Oleh:

Mamat Ruhimat *), Dede Sugandi, Wahyu Eridiana, Yakub Malik, Nanin Trianawati Sugito

Abstrak

Salah satu permasalahan nasional yang kita hadapi dan harus dicarikan jalan keluarnya pada saat ini adalah masalah energi, baik untuk keperluan rumah tangga, maupun untuk industri dan transportasi. Sejalan dengan hal itu pemerintah juga terus mendorong upaya-upaya untuk penggunaan sumber energi alternatif lainnya yang dianggap layak dilihat dari segi teknis, ekonomi, maupun lingkungan.

Dalam rangka pemenuhan keperluan energi rumah tangga khususnya di perdesaan, dipandang perlu adanya upaya sistematis dan berkelanjutan untuk menerapkan berbagai alternatif energi yang layak bagi masyarakat. Sekaitan dengan hal tersebut, salah satu upaya terobosan yang dilakukan adalah melaksanakan program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan di kampung Parabon Desa Warnasari Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung . Pelaksanaan program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga juga terkait dengan upaya-upaya pengembangan agribisnis dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Kampung Parabon memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan sebagai sentra pengembangan biogas, sebab ketersediaan bahan kotoran ternak sapi yang memadai. Kotoran ternak sapi selama ini memang telah dimanfaatkan penduduk, tetapi hanya sebatas untuk pupuk organik dan media peternakan cacing tanah.

Kata Kunci : Biogas, Ramah lingkungan, Kampung Parabon

1. Pendahuluan

Kampung Parabon merupakan suatu kampung di desa Warnasari yang mempunyai daratan menjorok ke arah Situ Cileunca. Kondisi alam kampung Parabon heterogen, terdapat daerah dengan topografi landai dan curam. Mengingat daerah ini dikelilingi oleh danau, untuk pengairan perkebunan dan peternakan di kampung Parabon cukup baik. Aspek peternakan merupakan salah satu potensi daerah yang menopang roda perekonomian masyarakat. Banyaknya peternakan susu sapi murni membuat daerah ini kaya akan sumber protein hewani. Dengan melihat kondisi topografi, iklim, dan vegetasinya, daerah ini cocok untuk pengembangan peternakan, khususnya peternakan sapi, baik sapi pedaging maupun sapi perah.

Mayoritas tingkat kesejahteraan masyarakat di kampung Parabon digolongkan ke dalam strata Keluarga Sejahtera I (KSI), yaitu keluarga yang telah dapat memenuhi kebutuhan dasarnya secara minimal, tetapi belum dapat memenuhi kebutuhan sosial psikologisnya (*socio psychological needs*), seperti kebutuhan pendidikan, KB, interaksi dalam keluarga, interaksi dengan lingkungan tempat tinggal, dan transportasi. Terlebih lagi segudang permasalahan secara ekonomi termasuk kelangkaan bahan bakar minyak dan gas semakin menyudutkan

perekonomian masyarakat. Untuk itu, melalui program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas sebagai sumber energi alternatif diharapkan dapat meningkatkan swadaya masyarakat dalam penyediaan dan penggunaan biogas bagi keperluan rumah tangga termasuk untuk kegiatan usaha industri rumah tangga.

2. Bahan dan Metode

Kegiatan yang telah dilaksanakan dalam program Pengabdian kepada Masyarakat ini berupa sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga. Metode kegiatan yang telah dilakukan berupa :

- a. Ceramah, yaitu menyampaikan informasi dan memberi pengarahan tentang manfaat biogas serta potensi pengembangan biogas secara ekonomis.
- b. Demonstrasi, yaitu menunjukkan cara pembuatan biogas skala rumah tangga sebagai energi alternatif ramah lingkungan.
- c. Praktek pelatihan biogas skala rumah tangga sebagai alternatif energi ramah lingkungan, dengan memanfaatkan bahan yang tersedia di lingkungan setempat.

Berikut ini adalah beberapa tahapan pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga :

(1) Pembentukan Khalayak Sasaran dan Penyampaian Materi

Khalayak sasaran yang strategis dalam kegiatan ini adalah para kader di kampung Parabon. Materi tentang peranan dan cara pembuatan biogas disampaikan kepada 10 orang kader di Kampung Parabon. Setelah program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga dilaksanakan, para kader ini bertugas untuk membina dan meneruskan pendampingan kepada seluruh masyarakat di kampung Parabon.

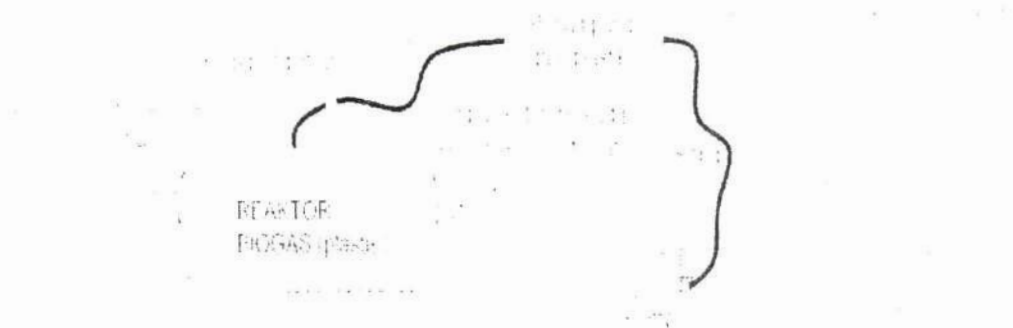
(2) Demonstrasi Pembuatan Biogas

□ Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan alat biogas adalah seperangkat alat bengkel seperti, mesin las listrik, mesin gerinda, Gergaji besi, palu, thermometer, meteran, anemometer. Sedangkan bahan yang digunakan adalah : Drum ukuran 200 liter sebanyak 3 buah, Pipa ukuran 0.5 in sebanyak 2 batang, Pipa ukuran 2 in sebanyak 120 cm, Kemplor gas sebanyak 1 buah, Stop kran 0,5 sebanyak 4 buah, Selang karet sebanyak 1 buah, Plat besi 3 mm 50x30 sebanyak 1 buah, Panci ukuran 6 liter air

□ Prosedur Kegiatan

Berikut ini prosedur yang harus dilakukan dalam pembuatan alat biogas, yaitu: 1) Mempersiapkan material, 2) Merancang komponen-komponen utama biogas yang terdiri dari tabung pencernaan, tabung penyekat, tabung gas sementara dan tabung gas murni, 3) Merangkai komponen alat biogas dengan proses pengelasan, penggerindaan dan pengecoran.



Gambar 1 Instalasi Reaktor Biogas Skala Rumah Tangga

☐ **Pemasangan Reaktor Biogas**

Berikut ini adalah tahapan pemasangan reaktor biogas :

1. Pembuatan lubang reaktor, panjang = 4 m, lebar = 1,1 m, dalam = 1,2 m.
2. Pembuatan meja tabung plastik penampung gas : (diameter 1,2 m) panjang = 3 m, lebar = 1,2 m
3. Kotoran sapi (feses) awal sebanyak 100 karung kantong semen atau karung seukurannya (100 kantong semen = 2000 liter). Persiapan awal ini untuk mempercepat produksi gas yang siap untuk digunakan (dinyalakan).
4. Drum untuk tempat pencampuran kotoran (feses) dengan air (1:1); 1 buah (200 liter).
5. Karung untuk tempat sisa kotoran dari proses produksi biogas
6. Kayu atau bambu untuk pagar, supaya reaktor aman dari gangguan ternak atau lainnya.
7. Terpal dan bahan lainnya untuk atap reaktor supaya terhindar dari hujan atau material yang jatuh dari atas.

☐ **Pengoperasian Reaktor Biogas**

Berikut ini adalah cara pengoperasian reaktor biogas:

1. Pembuatan campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 1 (bahan biogas).
2. Pengisian bahan biogas ke dalam reaktor melalui tempat pengisian sebanyak 2000 liter, selanjutnya akan berlangsung proses produksi biogas di dalam reaktor.
3. Setelah kurang lebih 10 hari reaktor biogas dan penampung biogas akan terlihat mengembung dan mengeras karena adanya biogas yang dihasilkan. Biogas sudah dapat digunakan sebagai bahan bakar, kompor biogas dapat dioperasikan.
4. Sesekali reaktor biogas digoyangkan supaya terjadi penguraian yang sempurna dan gas yang terbentuk di bagian bawah naik ke atas, lakukan juga pada setiap pengisian reaktor.
5. Pengisian bahan biogas selanjutnya dapat dilakukan setiap hari, yaitu sebanyak + 40 liter setiap pagi dan sore hari. Sisa pengolahan bahan biogas berupa sludge (lumpur) secara otomatis akan keluar dari reaktor setiap kali dilakukan pengisian bahan biogas. Sisa hasil pengolahan bahan biogas tersebut dapat digunakan langsung sebagai pupuk organik, baik

dalam keadaan basah maupun kering.

□ **Pengoperasian Kompor Biogas**

Berikut ini adalah cara pengoperasian kompor biogas :

1. Membuka sedikit kran gas yang ada pada kompor (memutar ke sebelah kiri)
2. Menyalakan korek api dan sulut tepat diatas tungku kompor.
3. Apabila menginginkan api yang lebih besar, kran gas dapat dibuka lebih besar lagi, demikian pula sebaliknya. Api dapat disetel sesuai dengan kebutuhan dan keinginan kita.

□ **Pemeliharaan dan Perawatan Reaktor Biogas**

Berikut ini adalah cara pemeliharaan dan perawatan reaktor biogas :

1. Menghindarkan reaktor dari gangguan anak-anak, ataupun dari ternak yang dapat merusak reaktor dengan cara memagar dan memberi atap supaya air tidak dapat masuk ke dalam galian reaktor.
2. Selalu mengisi pengaman gas dengan air sampai penuh. Jangan biarkan sampai kosong karena gas yang dihasilkan akan terbangun melalui pengaman gas.
3. Apabila reaktor tampak mengencang karena adanya gas tetapi gas tidak mengisi penampung gas, maka selang harus diluruskan dari pengaman gas sampai reaktor, karena uap air yang ada di dalam selang dapat menghambat gas mengalir ke penampung gas. Lakukan hal tersebut sebagai pengecekan rutin.
4. Mencegah air masuk ke dalam reaktor dengan menutup tempat pengisian disaat tidak ada pengisian reaktor.
5. Memberikan pemberat di atas penampung gas (misalnya dengan karung-karung bekas) supaya mendapatkan tekanan di saat pemakaian.
6. Membersihkan kompor dari kotoran saat memasak ataupun minyak yang menempel.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Pengujian Alat

Setelah alat dirakit, maka dilakukan pengujian dengan memasukan kotoran sapi ke dalam drum pencerna (30 kg) dan akan menghasilkan 1 m³ biogas, yang setara dengan 0,62 liter minyak tanah dan setara dengan 3,5 kg kayu bakar kering atau setara dengan 0,46 kg Elpiji. Api yang dihasilkan berwarna biru, tidak bau seperti halnya gas dari Elpiji, dan tidak menghasilkan jelaga.

b. Keunggulan Reaktor Biogas

Berikut ini adalah beberapa keunggulan reaktor biogas skala rumah tangga :

- Konstruksi sederhana, mudah dan cepat pemasangannya (tidak sampai 1 hari).
- Harga terjangkau, sekitar Rp 2,5 juta sudah termasuk pemasangan dan satu unit kompor biogas.
- Awet, menggunakan material plastik khusus sehingga tahan hingga 6 tahun.
- Mudah dalam perawatan dan penggunaan.

- Produksi gas setara dengan 2,5 liter minyak tanah/hari, lebih dari cukup untuk dijadikan bahan bakar memasak.
- Menghasilkan kompos (pupuk organik) yang sangat bagus kualitasnya dan dapat langsung digunakan pada lahan/usaha budidaya pertanian.
- Satu reaktor dapat digunakan oleh beberapa rumah, artinya pembuatannyapun dapat dilakukan secara gotongroyong.

c. Prospek dan Manfaat Teknologi

Dengan adanya alat biogas dari kotoran ternak ini, maka diharapkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di pedesaan sebagai bahan bagan pengganti minyak tanah dan gas yang harganya semakin mahal. Disamping untuk bahan bakar memasak, alat ini juga dapat dikembangkan menjadi alat penerangan.

d. Hambatan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Bencana gempa bumi di Jawa Barat yang terjadi pada tanggal 02 September 2009 mengakibatkan wilayah Kecamatan Pangalengan mengalami kerusakan secara fisik dan banyak memakan korban jiwa, tidak terkecuali Kampung Parabon. Banyak penduduk di Kampung Parabon yang masih mengalami trauma mendalam akibat bencana ini, sehingga kegiatan pengabdian ini sempat tertunda pelaksanaannya.

Penggunaan kotoran ternak sebagai bahan masukan pembuatan biogas tidak serta merta didukung sepenuhnya oleh masyarakat di Kampung Parabon. Hal ini disebabkan oleh budaya masyarakat yang cenderung malas untuk mengumpulkan kotoran ternak. Bahkan seringkali kotoran ternak dibuang begitu saja. Tentu saja kondisi ini menyebabkan lingkungan menjadi tercemar dan semakin tidak nyaman. Ke depan diperlukan penggugahan kesadaran kepada masyarakat agar terbentuk budaya tidak malas mengumpulkan kotoran sapi, tidak membuang kotoran sapi sembarangan, dan pentingnya konservasi lingkungan.

e. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi merupakan kegiatan untuk menilai tingkat keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan pengabdian ini. Tahapan evaluasi yang dilaksanakan antara lain:

- Monitoring dan mengevaluasi kader peserta sosialisasi dan pelatihan, yaitu meliputi kegiatan wawancara guna mengetahui motivasi peserta dan pengetahuan dasar tentang biogas.
- Monitoring dan mengevaluasi persiapan kegiatan sosialisasi dan pelatihan, yaitu meliputi pengecekan tempat pelatihan, kelengkapan alat dan bahan pada saat kegiatan, dan penyediaan makalah/bahan pelatihan yang akan disampaikan.
- Monitoring dan mengevaluasi pada saat pelatihan berlangsung, yaitu meliputi pengecekan kehadiran peserta dan memberi motivasi agar kegiatan ini dapat diikuti dengan baik.
- Monitoring dan mengevaluasi hasil (produk) pasca pelatihan, yaitu menilai hasil kerja peserta dalam bentuk komentar yang bersifat membangun.

4. Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan mengenai rancangan alat biogas, diperoleh tiga kesimpulan pokok, yaitu :

- a. Terbentuknya satu unit alat biogas dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.2.500.000.
- b. Gas metan yang dihasilkan selama satu hari 0.10285 Kg, dapat digunakan untuk memanaskan kompor selama 3 jam.
- c. Secara ekonomi alat biogas ini layak diterapkan, apalagi di Daerah Parabon, mengingat potensi kotoran sapi cukup banyak, yang paling penting adalah proses pembudayaan kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

- Aguilar, FX. (2001), *How to install a polyethylene biogas plant*, Proceeding of the IBS net Electronic Seminar, (The Royal Agricultural College, Cirencester, UK. 5-23 March 2001). Tersedia <http://www.ias.unu.edu/proceeding/icibs/ibs/ibsnnet/e-seminar>
- Anonim. (1981), *Biogas Fertilizer System. Technical Report on a Training Seminar in China*, United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Burhani Rahman. (2005), *Biogas Sumber Energi Alternatif*, Kompas. Tersedia <http://www.energi.lipi.go.id>
- Ginting, E., H. (2006), *Perancangan Fasilitas Biogas Kandang Terpencar Kelompok Ternak Tani Pandan Mulyo Dukuh Ngentak*, Skripsi, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hambali, Erliza, dkk. (2007), *Teknologi Bioenergi*. Jakarta: Agro Media.
- Hamni, Arinal. (2008), *Rancang Bangun dan Analisa Tekno Ekonomi Alat Biogas dari Kotoran Ternak Skala Rumah Tangga*, Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
- Kamase. (2008), *Cara Mudah Membuat Digester Biogas*. Tersedia <http://kamase.org/2008/11/03>
- Ludwig Sasse-Borda. (1988), *Biogas Plant Manual Book*, A Publication of the Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologien - GATE in: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).
- Muhammad, Junus. (1995), *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio*, Universitas Brawijaya.
- Reven, RPJM, gregersen, KH. (2005), *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Biogas Plant in Denmark: Successes and Setbacks, Article in Press. Tersedia <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRCULT/AGA/FRG>
- Setiawan, Ade Iwan. (1996), *Memanfaatkan Kotoran Ternak*, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suyati, F. (2006), *Perancangan Awal Instalasi Biogas Pada Kandang Terpencar Kelompok Ternak Tani Mukti Andhini Dukuh Butuh Prambanan Untuk Skala Rumah Tangga*, Skripsi, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yunus, M. (1987), *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio*, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Biodata Penulis :

Dr. Mamat Ruhimat

Gol/pangkat/jabatan : IVa/Pembina/Ketua Prodi SPIG

NIP : 1961050119861 1 002

Bidang Keahlian : Geografi

Instansi : Survey Pemetaan dan Informasi Geografis FPIPS UPI