

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

OLEH :
DRS. MAMAT RUHIMAT, M.PD.,
DRS. DEDE SUGANDI, M.SI.
DRS. WAHYU ERIDIANA, M.SI.
IR. YAKUB MALIK, M.PD.
NANIN TRIANAWATI SUGITO, ST., MT.

**JURUSAN PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
TAHUN 2009**

Abtrak

Salah satu permasalahan nasional yang kita hadapi dan harus dipecahkan serta 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 mendorong upaya-upaya untuk penggunaan sumber energi alternatif lainnya yang dianggap layak dilihat dari segi teknis, ekonomi, dan lingkungan.

Dalam rangka pemenuhan keperluan energi rumah tangga khususnya di perdesaan maka perlu dilakukan upaya yang sistematis untuk menerapkan berbagai alternatif energi yang layak bagi masyarakat. Sehubungan dengan hal tersebut maka 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. 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.

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, di sana terdapat daerah dengan topografi landai dan curam. Karena daerah ini dikelilingi oleh danau, maka untuk pengairan perkebunan dan peternakan di kampung Parabon cukup baik.

Aspek peternakan merupakan salah satu potensi daerah yang menopang roda perekonomian masyarakat di kampung Parabon. Banyaknya peternakan susu murni membuat daerah ini kaya akan sumber protein hewani. Dengan melihat kondisi topografi, iklim, dan vegetasinya, maka di daerah tersebut cocok untuk pengembangan peternakan lebih lanjut, khususnya peternakan sapi, baik sapi pedaging maupun sapi perah.

Mayoritas tingkat kesejahteraan masyarakat di kampung Parabon digolongkan ke dalam strata Keluarga Sejahtera I (KS I), yaitu keluarga-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 kampung Parabon. Untuk itu, melalui program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas sebagai sumber energi alternatif diharapkan dapat meningkatkan swadaya masyarakat kampung Parabon 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 alternatif energi ramah lingkungan.
- c. Praktek pelatihan biogas skala rumah tangga sebagai alternatif energi ramah lingkungan.

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.



Gambar 1 Penyampaian Materi kepada Para Kader 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 :

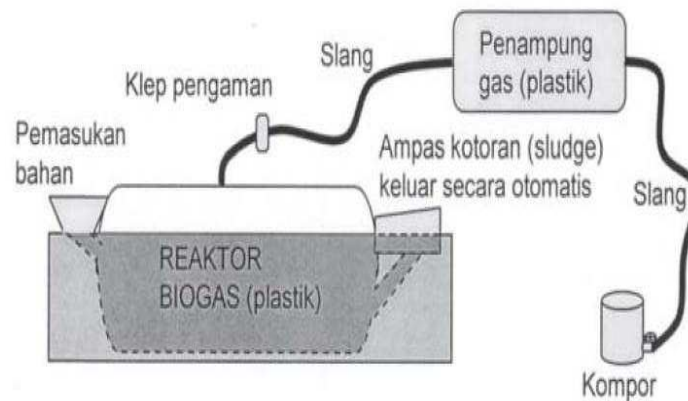
1. Drum ukuran 200 liter sebanyak 3 buah
2. Pipa ukuran 0.5 in sebanyak 2 batang
3. Pipa ukuran 2 in sebanyak 120 cm
4. Kompor gas sebanyak 1 buah
5. Stop kran 0,5 sebanyak 4 buah
6. Selang karet sebanyak 1 buah

7. Plat besi 3 mm 50x30 sebanyak 1 buah

8. 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 pencerna, tabung penyekat, tabung gas sementara dan tabung gas murni, 3) Merangkai komponen alat biogas dengan proses pengelasan, pengerindaan dan pengecoran.



Gambar 2 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.



Gambar 3 Pembuatan Lubang Reaktor

2. Pembuatan meja tabung plastik penampung gas : (diameter 1,2 m) panjang = 3 m, lebar =1,2m
3. Kotoran sapi (fases) 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 (fases) 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.



Gambar 4 Instalasi Reaktor Biogas

- **Pengoperasian Reaktor Biogas**

Berikut ini adalah cara pengoperasian reaktor biogas:

1. Pembuatan campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 1 (bahan biogas).



Gambar 5 Proses Pencampuran Kotoran Ternak dan Air

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.



Gambar 6 Penampung Biogas sudah Terlihat Mengembung dan Mengeras

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.



Gambar 7 Pengoperasian Kompor Biogas

- **Pemeliharaan dan Perawatan Reaktor Biogas**

Berikut ini adalah cara pemeliharaan dan perawatan reaktor biogas :

1. Menghindarkan reaktor dari gangguan anak-anak, tangan jahil, 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 terbuang melalui pengaman gas.



Gambar 8 Klep Pengaman Gas Sebelum Masuk ke Tabung Penampung 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 pencernaan (30 kg) dan akan menghasilkan 1m^3 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, 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.

c. Prospek dan Manfaat Teknologi

Dengan adanya alat biogas dari kotoran ternak ini, maka diharapkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di pedesaan sebagai bahan bakan 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.



Gambar 9 Keadaan Rumah Penduduk di Kampung Parabon Pasca Gempa Bumi

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 dan mengalirkannya ke Situ Cileunca. Tentu saja kondisi ini menyebabkan lingkungan menjadi tercemar dan semakin tidak nyaman.



Gambar 10 Kondisi Kotoran Ternak yang Mencemari 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. Simpulan

Hasil kegiatan pengabdian yang diperoleh dari rancangan alat biogas adalah :

- a. Terbentuk nya satu unit alat biogas dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 2.500.000.
- b. Gas methan yang dihasilkan selama satu hari 0.10285 Kg dan dapat digunakan untuk memanaskan kompor selama 3 jam.
- c. Secara ekonomi alat biogas ini layak diterapkan.

5. Ucapan Terimakasih

Dengan terlaksananya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, kami menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

- a. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, yang telah memberi dana sesuai dengan Surat Perjanjian Hibah Kompetitif Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor : 230/SP2H/PPM/DP2M/IV/2009 Tanggal 10 Juli 2009.

- b. Lembaga Pemberdayaan Masyarakat Kabupaten Bandung yang telah memberi dukungan dalam terlaksananya kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.
- c. Kepala Desa, Kepala Dusun, dan Ketua RW kampung Parabon yang telah memberi dukungan dalam administratif program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga.
- d. Para kader di kampung Parabon yang telah mengikuti program sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan biogas skala rumah tangga; serta telah bersedia membina dan meneruskan pendampingan kepada seluruh masyarakat di kampung Parabon.

Besar harapan kami jika kegiatan pengabdian ini dapat memberikan tambahan wawasan dan pengalaman bagi semua pihak yang terlibat. Namun demikian, kami juga sebelumnya ingin memohon maaf apabila di dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terdapat kesalahan maupun kekurangan.

6. 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/ibsnet/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>
- Departemen Pertanian. (2006), *Biogas Skala Rumah Tangga*, Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian, Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian.
- 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.

- Junus, M. (1987), *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio*, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- 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. (1987), *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio*, Universitas Gajah Mada.
- Muhammad, Junus. (1995), *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio*, Universitas Brawijaya.
- Rahman, B. (2005), *Biogas sumber energi alternative*, Kompas 8 Agustus.
Tersedia <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRCULT>
- 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.
- Suriawiria, U. (2005), *Menuai Biogas dari Limbah*.
- 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 Gajah Mada, Yogyakarta.
- Yunus, M. (1987), *Teknik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio*, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yanti. (2005), *Peternak Buat Biogas dengan Harga Reaktor Biogas Rp 1,5 juta*, Kompas (12/08/2005), Jakarta.