

Program Bio Energi Perdesaan  
(BEP)

# BIOGAS SKALA RUMAH TANGGA



Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian  
Ditjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian  
Departemen Pertanian

Jakarta, 2006

## **Program Bio Energi Perdesaan (B E P)**

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.

Terkait dengan masalah tersebut, salah satu kebijakan pemerintah ialah rencana pengurangan penggunaan bahan bakar minyak tanah untuk keperluan rumah tangga.

Sejalan dengan hal itu pemerintah juga mendorong upaya-upaya untuk penggunaan sumber-sumber energi alternatif lainnya yang dianggap layak dilihat dari segi teknis, ekonomi, dan lingkungan, apakah itu berupa biofuel, biogas/gas bio, briket arang dan lain sebagainya.

Beberapa waktu yang lalu sempat menjadi wacana kemungkinan digunakannya briket batu bara. Namun, belakangan upaya ke arah itu agaknya tidak diteruskan atau sementara dihentikan dulu karena dianggap belum layak dari segi lingkungan khususnya jika digunakan untuk energi rumah tangga.

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 Bio Energi Perdesaan (BEP), yaitu suatu

upaya pemenuhan energi secara swadaya (*self production*) oleh masyarakat khususnya di perdesaan, termasuk bagi masyarakat di desa-desa terpencil seperti di daerah pedalaman dan kepulauan.

Pelaksanaan program BEP juga terkait dengan upaya-upaya pengembangan agribisnis dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Secara garis besar tujuan program BEP adalah berkembangnya swadaya masyarakat dalam penyediaan dan penggunaan bio energi (bio gas, bio massa, dan bio fuel) bagi keperluan rumah tangga termasuk untuk kegiatan usaha industri rumah tangga khususnya di perdesaan.

Adapun sasaran (**Output**) program BEP adalah :

1. Tersosialisasinya teknologi penyediaan bio energi secara swadaya untuk keperluan rumah tangga khususnya di perdesaan.
2. Terbangunnya pilot model biogas, biomassa, dan bio fuel di setiap provinsi.

**Outcome** yang diharapkan adalah :

1. Diterapkannya teknologi penyediaan dan penggunaan bio energi untuk keperluan rumah tangga khususnya di perdesaan.
2. Berkembangnya usaha agribisnis yang terpadu dengan penyediaan bio energi (peternakan, hortikultura, perkebunan dll)

3. Berkembangnya usaha agroindustri masyarakat yang ditunjang oleh penyediaan dan penggunaan bio energi secara swadaya oleh masyarakat di perdesaan.

Dengan output dan outcome tersebut di atas maka diharapkan program BEP akan mempunyai dampak (**impact**) positif yang signifikan dalam hal :

1. Tersedianya energi untuk rumah tangga secara swadaya masyarakat di perdesaan
2. Berkurangnya ketergantungan masyarakat terhadap bahan energi konvensional (minyak tanah dan LPG).
3. Peningkatan kesejahteraan masyarakat
4. Kelestarian sumber daya alam.

## Biogas

- Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi tanpa oksigen (anaerob).
- Komponen Biogas :
  - ± 60 %  $\text{CH}_4$  (metana)
  - ± 38 %  $\text{CO}_2$  (karbon dioksida)
  - ± 2 %  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2$ , &  $\text{H}_2\text{S}$
- Biogas dapat dibakar seperti elpiji, dalam skala besar biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik, sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan.



- Sumber energi Biogas yang utama: kotoran ternak Sapi, Kerbau, Babi dan Kuda
- Kesetaraan biogas dengan sumber energi lain  
1 m<sup>3</sup> Biogas setara dengan:

Elpiji	0,46 kg
Minyak tanah	0,62 liter
Minyak solar	0,52 liter
Bensin	0,80 liter
Gas kota	1,50 m <sup>3</sup>
Kayu bakar	3,50 kg

## Sejarah Pemanfaatan Biogas

- Cina
  - Sejak tahun 1975 "*biogas for every household*". Pada tahun 1992, 5 juta rumah tangga di China menggunakan biogas.
  - Reaktor biogas yang banyak digunakan adalah model sumur tembok dengan bahan baku kotoran ternak & manusia serta limbah pertanian.
- India
  - Dikembangkan sejak tahun 1981 melalui "*The National Project on Biogas Development*" oleh Departemen Sumber Energi non-Konvensional. Tahun 1999, 3 juta rumah tangga menggunakan biogas.

- Reaktor biogas yang digunakan model sumur tembok dan dengan drum serta dengan bahan baku kotoran ternak dan limbah pertanian.
  
- Indonesia
  - Mulai diperkenalkan pada tahun 1970-an, pada tahun 1981 melalui Proyek Pengembangan Biogas dengan dukungan dana dari FAO dibangun contoh instalasi biogas di beberapa provinsi.
  - Penggunaan biogas belum cukup berkembang luas antara lain disebabkan oleh karena masih relatif murah harga BBM yang disubsidi, sementara teknologi yang diperkenalkan selama ini masih memerlukan biaya yang cukup tinggi karena berupa konstruksi beton dengan ukuran yang cukup besar.
  - Mulai tahun 2000-an telah dikembangkan reaktor biogas skala kecil (rumah tangga) dengan konstruksi sederhana, terbuat dari plastik secara siap pasang (*knockdown*) dan dengan harga yang relatif murah.

### **Manfaat Biogas**

Manfaat energi biogas adalah sebagai pengganti bahan bakar khususnya minyak tanah dan dipergunakan untuk memasak. Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Di samping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman/budidaya pertanian.

### **Potensi Pengembangan Biogas di Indonesia**

Potensi pengembangan Biogas di Indonesia masih cukup besar. Hal tersebut mengingat cukup banyaknya populasi sapi, kerbau dan kuda, yaitu 11 juta ekor sapi, 3 juta ekor kerbau dan 500 ribu

ekor kuda pada tahun 2005. Setiap 1 ekor ternak sapi/kerbau dapat dihasilkan + 2 m<sup>3</sup> biogas per hari.

### Potensi Ekonomis Biogas

Potensi ekonomis Biogas adalah sangat besar, hal tersebut mengingat bahwa 1 m<sup>3</sup> biogas dapat digunakan setara dengan 0,62 liter minyak tanah. Di samping itu pupuk organik yang dihasilkan dari proses produksi biogas sudah tentu mempunyai nilai ekonomis yang tidak kecil pula.



### Reaktor Biogas Skala Rumah Tangga

#### SPESIFIKASI TEKNIS

1. Volume reaktor (plastik) : 4.000 liter
2. Volume penampung gas (plastik) : 2.500 liter
3. Kompor Biogas : 1 buah
4. Drum pengaduk bahan : 1 buah
5. Pengaman gas : 1 buah
6. Selang saluran gas : + 10 m
7. Kebutuhan bahan baku : kotoran ternak dari 2-3 ekor sapi/ kerbau, atau 6 ekor babi.
  
8. Biogas yang dihasilkan : 4 m<sup>3</sup> per hari (setara dengan 2,5 liter minyak tanah).



Gambar 1. Instalasi Reaktor Biogas Skala Rumah Tangga

## PERSIAPAN 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 lt). 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.

## **CARA PENGOPERASIAN REAKTOR BIOGAS SKALA RUMAH TANGGA**

1. Buat campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 1 (bahan biogas)
2. Masukkan 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. Sekali-sekali 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.

## CARA PENGOPERASIAN KOMPOR BIOGAS

1. Buka sedikit kran gas yang ada pada kompor (memutar ke sebelah kiri)
2. Nyalakan 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 2 : Pengoperasian Kompor Biogas

## PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN REAKTOR BIOGAS

1. Hindarkan 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. Isilah selalu pengaman gas dengan air sampai penuh. Jangan biarkan sampai kosong karena gas yang dihasilkan akan terbangun melalui pengaman gas.



Gambar 3 : Klep Pengaman Gas Sebelum Masuk ke Tabung Penampung Gas

3. Apabila reaktor tampak mengencang karena adanya gas tetapi gas tidak mengisi penampung gas, maka luruskan selang 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. Cegah air masuk ke dalam reaktor dengan menutup tempat pengisian disaat tidak ada pengisian reaktor.
5. Berikan pemberat di atas penampung gas (misalnya dengan karung-karung bekas) supaya mendapatkan tekanan di saat pemakaian.
6. Bersihkan kompor dari kotoran saat memasak ataupun minyak yang menempel.

### **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.



Sebelum Menggunakan Energi Biogas



Setelah Menggunakan Energi Biogas



### **TIM PENYUSUN**

#### **Pengarah :**

Prof. Dr. Ir. Djoko Said Damardjati, MS  
( Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian )

#### **Editor :**

Dr. Ir. Nyoman Oka Tridjaja, M.Appl, Sc  
(Direktur Pengolahan Hasil Pertanian-Ditjen PPHP)

#### **Penulis :**

Jamil Musanif (Ditjen PPHP Deptan)  
Wildan A. Ardisasmita (PT. Mulya Tiara Nusa)  
David Manariur Nababan (PT. Mulya Tiara Nusa)



**Pimpinan Pusat Relawan Pemberdayaan Desa Nusantara  
( PP - RPDN )**

Jl. Bn. Saharjo No. 40, Manggarai - Jakarta Selatan - 12670  
Telp. (021) 8328 5995 - Faks. (021) 8328 1326 - Email : relawandesas@yahoo.co.id