

## POTENSI KOTORAN SAPI UNTUK MEMPRODUKSI BIOGAS PADA KELOMPOK TERNAK BIBIT SAPI

(Wilayah Studi : Dusun Kediri II, Desa Kediri, Kecamatan Gadingharjo, Kabupaten Pringsewu,  
Propinsi Lampung)

**Fajriyanto<sup>(1)</sup>, Sri Ismiyati Damayanti<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Teknik Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl Prof. Dr. Sumantri  
Brojonegoro No 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung 35145  
e-mail: fajri\_yanto@yahoo.com

<sup>(2)</sup> Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No 1, Gedong Meneng,  
Bandar Lampung 35145  
e-mail: Mya\_wid@yahoo.com

### ABSTRAK

Saat ini krisis energi sangat dirasakan oleh seluruh masyarakat Indonesia, termasuk warga Dusun Kediri II, Desa Kediri, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu, Propinsi Lampung. Lokasi dusun yang jauh dari akses jalan kabupaten serta kemampuan ekonomi warga yang rendah karena hanya berasal dari menggarap sawah dan berladang di pereng sungai menyebabkan warga sulit memenuhi kebutuhan elpiji untuk memasak. Selain kesulitan dalam penyediaan elpiji, suasana dusun yang gelap saat malam karena belum ada fasilitas penerangan jalan dan warga tidak mampu menyediakannya secara swadaya akibat keterbatasan kemampuan membayar tarif listrik, juga merupakan masalah tersendiri bagi warga.

Dibalik keterbatasan di atas, desa ini menyimpan potensi. Saat ini telah bergulir bantuan dari Pemda Pringsewu berupa sapi-sapi yang diproyeksikan sebagai penyedia sapi bibit. Aspek produksi maupun manajemen usaha peternakan sapi bibit ini sudah dikelola oleh Pemda. Namun limbah buang peternakan yaitu kotoran sapi belum dikelola. Padahal kotoran sapi ini sangat potensial untuk dijadikan biogas yang dapat dimanfaatkan untuk memasak maupun penerangan jalan. Tujuan dari IbM ini adalah menyadarkan warga akan potensi yang dimiliki, yaitu kotoran sapi, yang sebenarnya dapat menjadi solusi masalah yang ada. Selain itu, juga akan diaplikasikan teknologi biogas dengan membuat digester sehingga masalah warga benar-benar terselesaikan, dimana tersedia biogas untuk memasak dan lampu petromaks berbahan bakar biogas yang dapat menerangi jalan.

Metode yang digunakan dalam program ini adalah sosialisasi, pendampingan, dan penerapan riil di lapangan. Sosialisasi dan diskusi dengan warga dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada mereka, membuka wacana yang mengantar warga pada pengambilan solusi dari masalah yang ada, dengan mengoptimalkan potensi yang dimiliki. Kemudian dilakukan penerapan di lapangan yaitu penginstalan digester biogas dan pengoperasiannya, kemudian dilanjutkan dengan pendampingan hingga warga dapat mandiri dalam mengoperasikannya.

Kata kunci : *elpiji, biogas, digester, IbM, petromaks*

### A. PENDAHULUAN

Saat ini krisis energi sangat dirasakan oleh seluruh masyarakat Indonesia. Sumber energi yang biasa digunakan masyarakat seperti minyak tanah dan gas, ketersediaannya sering tersendat. Selain itu, harganya pun relatif tinggi bagi kemampuan ekonomi masyarakat.

Bagi masyarakat pedesaan, hal ini akan lebih terasa sebab harga minyak tanah maupun gas yang sampai ke pedesaan relatif lebih tinggi akibat jarak yang jauh dan keterbatasan sarana dan prasarana transportasi yang harus dilewati. Apalagi tingkat ekonomi masyarakat desa biasanya relatif rendah. Begitu pula yang terjadi pada masyarakat Dusun Kediri II, Kec. Gadingrejo, Kab. Pringsewu, Lampung. Dusun ini berjarak sekitar 70 km dari Bandar Lampung. Selain jauh dari pusat kota, letak daerahnya yang juga jauh dari akses jalan raya kabupaten, kurang lebih 4 km dari jalan raya kabupaten dengan akses jalan tanah berbatu, membuat dusun ini cukup sulit dijangkau. Situasi geografis ini menyebabkan elpiji bersubsidi cukup sulit didapat.

Selain kondisi di atas, kondisi ekonomi sebagian masyarakat pun semakin memperparah kesulitan ini. Masyarakat di dusun Kediri II yang jumlahnya lebih dari 100 KK, sebagian besar adalah petani konvensional dengan luas lahan yang tidak terlalu besar. Selain menggarap sawah, untuk meningkatkan penghasilan, mereka memanfaatkan pereng sungai yang terletak di pinggir dusun untuk bertanam palawija.

Selain kesulitan di atas, sebenarnya dusun ini memiliki potensi. Sudah 1 tahun berjalan, terdapat bantuan 30 ekor sapi kepada masyarakat yang tergabung dalam kelompok tani, dimana masing-masing warga mendapat 1 ekor. Bantuan ini diberikan oleh Dinas Peternakan Kabupaten Pringsewu sehubungan dengan proyeksi kabupaten sebagai penyedia sapi bibit. Dusun Kediri II terpilih sebagai dusun yang bertanggung jawab menghasilkan sapi-sapi bibit. Oleh karena itu, pendampingan dari Dinas Peternakan Kabupaten Pringsewu sangat intensif agar terlahir sapi-sapi bibit yang berkualitas. Dengan adanya pembinaan dari kabupaten, warga lain yang tidak menerima bantuan sapi karena tidak terdaftar sebagai anggota kelompok tani pun tertarik mengikuti program sapi bibit ini. Dengan modal sapi-sapi pribadi, 30 warga ikut masuk dalam binaan program sapi bibit ini, sehingga saat ini total terdapat 60 ekor sapi yang diproyeksikan melahirkan sapi-sapi bibit. Selain sapi binaan tersebut, masih terdapat pula sapi-sapi warga lain, sehingga total sekitar 90% dari warga dusun ini memiliki sapi.

Dengan melihat hal di atas, maka sebenarnya dusun ini punya potensi mandiri gas elpiji, jika gas elpiji hanya untuk kebutuhan memasak. Dari kotoran yang dihasilkan 1 ekor sapi, dapat diproduksi biogas yang tidak habis untuk kebutuhan memasak 1 hari, sehingga

dapat didistribusikan ke warga lain yang tidak memiliki sapi. Selain itu, biogas juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar lampu petromaks untuk penerangan mengingat jalan-jalan di depan rumah warga masih gelap akibat belum ada fasilitas penerangan umum di dusun ini dan warga pun cukup berhemat dengan penggunaan listrik akibat keterbatasan ekonomi.

Dengan memanfaatkan kotoran sapi menjadi biogas, selain diperoleh energi alternatif, maka lingkungan dusun juga akan sehat dan tidak berbau. Apalagi *sludge* sisa pengolahan kotoran pun masih dapat digunakan sebagai pupuk, yang dapat dimanfaatkan sendiri di lahan-lahan pertanian warga, bahkan pupuk *sludge* ini lebih bagus dari pupuk kandang biasa karena lebih mudah diserap tanah mengingat sebelumnya telah mengalami peruraian. Pengabdian lebih difokuskan pada pengelolaan limbah ternak untuk meningkatkan efisiensi sumber daya yang ada di peternakan, sehingga sumber daya yang selama ini dianggap limbah yang mencemari dan terbuang percuma dapat dimanfaatkan. Pengelolaan limbah ternak ini diharapkan dapat bersinergi mendukung program pemerintah daerah sehingga terwujud peternakan penyedia sapi-sapi bibit yang sehat dan berkelanjutan.

Namun potensi kotoran sapi untuk dijadikan biogas belum diketahui warga, apalagi pemahaman tentang teknologi biogas, mulai dari instalasi digester, pengoperasian, serta penyelesaian masalah-masalah teknis yang nantinya mungkin muncul. Tidak pernah ada informasi yang sampai ke warga tentang hal ini. Selama ini belum ada pihak-pihak terkait, misal dari kalangan akademisi maupun pemerintah daerah yang masuk ke dusun ini untuk mensosialisasikan potensi biogas dari kotoran sapi. Rendahnya tingkat pendidikan menyebabkan warga tidak mempunyai budaya mengakses teknologi informasi. Sarana informasi publik yang telah masuk ke dusun ini, seperti televisi dan radio pun sebagian besar hanya mereka gunakan sebagai sarana hiburan.

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah menyadarkan warga akan potensi yang dimiliki, yaitu kotoran sapi, yang sebenarnya dapat menjadi solusi masalah yang ada. Selain itu, juga akan diaplikasikan teknologi biogas dengan pembuatan digester tipe *fix dome* sehingga masalah warga benar-benar terselesaikan, dimana tersedia biogas untuk memasak dan lampu petromaks berbahan bakar biogas yang dapat menerangi jalan.

## **B. TINJAUAN PUSTAKA**

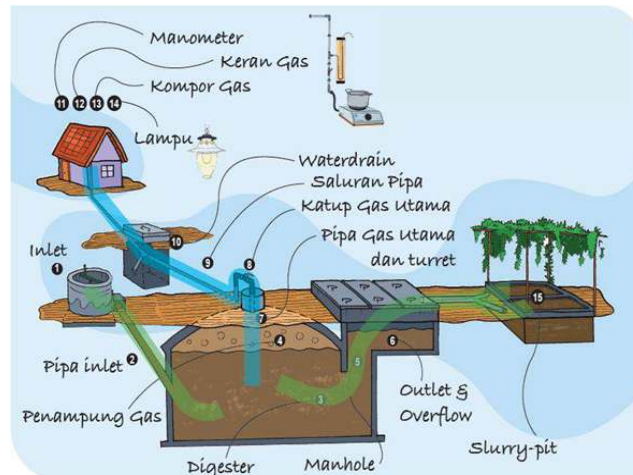
Biogas adalah suatu jenis gas yang dapat dibakar, dan diproduksi melalui proses fermentasi anaerobik bahan organik seperti kotoran ternak (manusia) biomass limbah pertanian atau campuran keduanya, didalam suatu ruang pencerna (digester). Komposisi biogas yang dihasilkan dari fermentasi tersebut terbesar adalah gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Gas metan ( $\text{CH}_4$ ) yang merupakan komponen utama biogas untuk bahan bakar yang berguna karena mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi. Karena nilai kalor yang cukup tinggi itulah biogas dapat dipergunakan untuk keperluan sumber energi. Sistem produksi biogas juga mempunyai beberapa keuntungan antara lain:

- (1) mengurangi pengaruh gas rumah kaca,
- (2) mengurangi polusi bau yang tidak sedap,
- (3) sebagai pupuk dan
- (4) produksi energi.

### **B.1. Teknologi Biogas**

Teknologi biogas adalah proses penguraian limbah ternak oleh bakteri anaerob dalam suatu tangki pencerna (digester). Dari proses tersebut dihasilkan gas bio dan pupuk *slurry*. Bahan bangunan yang dipakai adalah material setempat yaitu sebagian besar terdiri dari pasangan batu kali, pasangan batu bata, serta beton. Bangunan yang diperlukan dalam proses bio digester adalah:

- a. Inlet (tangki pencampur) tempat bahan baku kotoran dimasukkan,
- b. reaktor (ruang anaerobik / hampa udara),
- c. penampung gas (kubah penampung),
- d. *outlet* (ruang pemisah),
- e. sistem pipa penyalur gas, dan
- f. lubang penampung ampas biogas atau lubang pupuk kotoran yang telah terfermentasi



Gambar 1. Digester *fix dome* (sumber: BIRU, 2010)

## **B.2. Sistem Produksi Biogas**

Sistem produksi biogas dibedakan menurut cara pengisian bahan bakunya, yaitu pengisian curah dan pengisian kontinyu

### *1. Pengisian curah*

Sistem pengisian curah adalah cara pengantian bahan yang dilakukan dengan mengeluarkan sisa bahan yang sudah dicerna dari tangki pencerna setelah produksi biogas berhenti, dan selanjutnya dilakukan pengisian bahan baku yang baru. Sistem ini terdiri dari dua komponen, yaitu tangki pencerna dan tangki pengumpul gas. Untuk memperoleh biogas yang banyak, sistem ini perlu dibuat dalam jumlah yang banyak agar kecukupan dan kontinyuitas hasil biogas tercapai.

### *2. Pengisian kontinu*

Sistem pengisian kontinu adalah bahwa pengisian bahan baku kedalam tangki pencerna dilakukan secara kontinu (setiap hari) tiga hingga empat minggu sejak pengisian awal, tanpa harus mengeluarkan bahan yang sudah dicerna. Bahan baku segar yang diisikan setiap hari akan mendorong bahan isian yang sudah dicerna keluar dari tangki pencerna melalui pipa pengeluaran. Keluaran biasanya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos bagi tanaman, sedang cairannya digunakan sebagai pupuk bagi pertumbuhan algae pada kolam ikan. Gas bio dapat diproduksi setiap hari setelah tenggang 3 - 4 minggu sejak pengisian awal. Penambahan biogas ditunjukkan dengan peningkatan tekanan pada

manometer (pada tipe *fix dome*). Sampai pada tinggi tertentu yang dianggap cukup, biogas dapat dipakai seperlunya secara efisien.

## **C. METODE PENGABDIAN**

### **C.1. Sasaran Kegiatan**

Sasaran program ipteks bagi masyarakat ini melibatkan ketua kelompok peternak sapi yaitu Bapak Anwar Sani sebagai mitra dan anggota kelompok ternak sapi di Dusun Kediri II, Desa Kediri, Kec. Gadingrejo, Kab. Pringsewu, Lampung. Para peternak disini kebanyakan hanya tahu cara memelihara dan merawat ternaknya tapi belum mempunyai pengetahuan yang cukup cara mengolah limbah hasil dari peternakannya, sehingga hasil limbah kotoran ternak ini banyak mengganggu lingkungan.

Melalui media edukasi ini akan mampu menyebar luaskan hasil dari pengolahan limbah kotoran ternak sebagai biogas kepada peternak sapi sehingga program pemerintah untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak sejalan dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak, yaitu dengan pembuatan digester model reaktor kubah tetap (*fixed-dome*) sebagai alat pengolah limbah ternak untuk sumber energi biogas..

### **C.2. Metode Sosialisasi**

Untuk menyelesaikan masalah-masalah yang telah dirumuskan di atas, maka digunakan metode sosialisasi, pendampingan, dan penerapan riil di lapangan, dengan melakukan beberapa hal berikut :

1. *Aspek non teknis (geografis, ekonomi, lingkungan, dan sosial)*
  - a). Pemanfaatan kotoran sapi yang banyak tersedia sebagai bahan baku biogas. Biogas yang dihasilkan dapat digunakan untuk memasak, terutama saat musim penghujan. Berdasar penelitian maupun aplikasi yang telah dilakukan di lapangan, dari 2 ekor sapi dapat dihasilkan biogas sebanyak 600 L/hari (Wiratni dan Purnomo, 2009). Selain itu, biogas juga akan digunakan sebagai bahan bakar pada lampu petromaks untuk penerangan jalan. Dengan pemanfaatan kotoran sapi menjadi biogas, maka lingkungan yang sehat dan tidak berbau pun dapat terwujud.

- b). Sosialisasi mengenai potensi kotoran sapi sebagai bahan baku biogas serta keuntungan-keuntungan yang akan diperoleh dengan memanfaatkan kotoran sapi menjadi biogas.
2. *Aspek teknis (ilmu pengetahuan dan teknologi)*
- a). Sosialisasi mengenai tingkat keamanan biogas, keamanan instalasi biogas, dan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang umum dilakukan pada saat berhubungan dengan biogas.
  - b). Pembangunan instalasi biogas untuk mitra, yang sekaligus merupakan instalasi biogas percontohan bagi warga Dusun Kediri II. Instalasi biogas (digester) yang akan dibangun adalah instalasi biogas tipe *fix dome*, instalasi biogas beserta pengoperasian yang ada pada mitra sekaligus akan digunakan sebagai percontohan, dimana akses masyarakat terhadap instalasi ini dibuka luas.
  - c). Pendampingan terhadap mitra saat pengoperasian instalasi biogas hingga kondisi proses stabil dan hingga mitra mahir dalam mengoperasikan instalasi biogas. Pendampingan juga akan dilakukan berkelanjutan untuk mengetahui keberlangsungan instalasi yang sudah dibangun dan untuk membantu mitra jika nantinya ada masalah-masalah teknis.

Mitra dan beberapa warga Dusun Kediri II ikut berpartisipasi saat pendirian instalasi dan diharapkan ke depannya bisa menjadi tutor jika ada peternak lain yang tertarik untuk mengolah kotoran sapi menjadi biogas. Selain itu, mitra juga berpartisipasi dalam pengoperasian instalasi biogas yang memang harus dilakukan setiap hari, yaitu untuk memasukkan kotoran sapi ke dalam digester maupun membuang *sludge* sisa, juga akan dilakukan oleh mitra. Kompensasinya, mitra akan mendapatkan biogas yang akan disalurkan ke kompor dan biogas yang digunakan di lampu petromaks. Sasaran sosialisasi ini tidak hanya mitra yang akan diajak bekerja sama, namun seluruh warga Dusun Kediri II, sehingga diharapkan semua warga mengetahui potensi kotoran sapi dan termotivasi untuk memanfaatkannya.

## **D. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **D.1. Sosialisasi**

Hasil dari Sosialisasi antara lain :

1. Kemanfaatan limbah kotoran sapi yang belum dioptimalkan.
2. Memperkenalkan salah satu solusi untuk mengatasi limbah kotoran sapi yang terbuang dengan percuma.
3. Memperkenalkan teknologi baru yaitu pembuatan digester.
4. Ukuran digester untuk kemampuan mengolah berapa ekor ternak sapi.
5. Cara membuat gambar rencana digester jenis reaktor kubah tetap (*fixed-dome*).
6. Langkah-langkah pelaksanaan pembangunan digester jenis reaktor kubah tetap (*fixed-dome*).
7. Cara mengoperasikan dan merawat digester jenis reaktor kubah tetap (*fixed-dome*).

Selanjutnya juga dilakukan demonstrasi, dengan cara memberikan contoh kepada masyarakat peternak sapi dalam perencanaan sampai pembangunan dan pengoperasian digester jenis reaktor kubah tetap (*fixed-dome*)



Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi di rumah warga Dusun Kediri II



## **D.2. Instalasi Digester**

Bangunan utama dari instalasi biogas adalah DIGESTER yang berfungsi untuk menampung gas metan hasil perombakan bahan organik oleh bakteri. Jenis digester yang digunakan adalah tipe *fixed dome* dimana pengisian bahan organiknya dilakukan secara kontinyu setiap hari. Besar kecilnya digester tergantung pada kotoran ternak yang dihasilkan dan banyaknya biogas yang diinginkan. Lahan yang diperlukan sekitar 16 m<sup>2</sup>. Untuk membuat digester diperlukan bahan bangunan seperti pasir, semen, batu kali, batu koral, bata merah, dan pipa paralon. Lokasi yang akan dibangun sebaiknya dekat dengan kandang sehingga kotoran ternak dapat langsung disalurkan kedalam digester. Disamping digester harus dibangun juga penampung *sludge* (lumpur) dimana *sludge* tersebut nantinya dapat dipisahkan dan dijadikan pupuk organik padat dan pupuk organik cair.

Beberapa keuntungan, kenapa digester anaerobik lebih banyak digunakan antara lain :

1. Keuntungan pengolahan limbah
  - a. Digester anaerobik merupakan proses pengolahan limbah yang alami.
  - b. Membutuhkan lahan yang lebih kecil dibandingkan dengan proses kompos aerobik ataupun penumpukan sampah.
  - c. Memperkecil volume atau berat limbah yang dibuang.
  - d. Memperkecil rembesan polutan.
2. Keuntungan energi
  - a. Proses produksi energi bersih.
  - b. Memperoleh bahan bakar berkualitas tinggi dan dapat diperbaharui.
  - c. Biogas dapat dipergunakan untuk berbagai penggunaan.
3. Keuntungan lingkungan .
  - a. Menurunkan emisi gas metan dan karbondioksida secara signifikan
  - b. Menghilangkan bau
  - c. Menghasilkan kompos yang bersih dan pupuk yang kaya nutrisi
  - d. Memaksimalkan proses daur ulang
  - e. Menghilangkan bakteri coliform sampai 99% sehingga memperkecil kontaminasi sumber air.

#### 4. Keuntungan ekonomi

Lebih ekonomis dibandingkan dengan proses lainnya ditinjau dari siklus ulang proses

Hasil kegiatan ipteks bagi masyarakat ini berupa :

1. Pembuatan digester jenis *fixed-dome* dengan ukuran 10 m<sup>3</sup> dan 4 m<sup>3</sup>, lengkap dengan instalasinya sehingga tinggal menyambungkan ke kompor gas.
2. Pemberian pengarahannya cara pembuatan dan pengoperasian dari digester tersebut
3. Dalam waktu dekat ini Gas bio dapat diproduksi setiap hari setelah tenggang 2 - 3 minggu sejak pengisian awal.



Gambar 2. Instalasi digester tipe *fix dome* di rumah warga Dusun Kediri II

#### E. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian dan hasil pelaksanaan program ipteks bagi masyarakat ini selanjutnya dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembangunan digester menghasilkan lingkungan kandang sapi menjadi lebih bersih dengan demikian bau yang ditimbulkan oleh kotoran sapi serta lalat menjadi berkurang.
2. Masyarakat dapat mengurangi pengeluaran anggaran untuk pembelian gas elpiji guna keperluan memasak dan mengurangi ketergantungan terhadap kayu bakar.

Demi keberhasilan program pembuatan bio-digester, saran berikut dapat dijadikan acuan pengembangan program ipteks bagi masyarakat :

1. Hasil buangan *slurry* yang berupa cairan dapat diencerkan dan dikembangkan untuk ternak lele yang merupakan alternatif lain guna meningkatkan ekonomi masyarakat.
2. Hasil gas yang sudah berlebihan dapat disalurkan ke lingkungan / warga sekitar sehingga tingkat kesejahteraan masyarakat lingkungan dapat ditingkatkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, S.I., 2010, "*Pemanfaatan Stillage menjadi Biogas melalui Proses Co-digestion Stillage dan Kotoran Sapi*", Laporan Tesis S2, hal. 35-40, Program Pascasarjana Teknik Kimia, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi, 2004, "*Potensi energi terbarukan di Indonesia*", Jakarta
- Mohammad Junaidi dan Sami'an, 2002, "*Pemanfaatan Teknologi Biogas Sebagai Sumber Energi Ramah Lingkungan Di Perusahaan Susu Umbul Katon Surakarta*", Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Presiden Republik Indonesia, 2006, "*Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional*", Jakarta
- Wiratni, 2010, "*Improved Design Of Low-Cost Anaerobic Digesters For Household Biogass Production In Indonesian Rural Areas*", CHEMECA 2010, Adelaide, Australia.
- Wiratni, and Purnomo, C.W., 2009, "*Optimization of Continuous Bio-Digester : Part 2. Quantitative Analysis on Biogas Formation Rate and Product Composition*", Chemical Engineering Department Gadjah Mada University, Yogyakarta.