

# **Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Sumber Energi (Biogas) Rumah Tangga di Kabupaten Sampang Provinsi Jawa Timur**

**Novel Karaman<sup>1\*</sup>, Ndaru Adyono<sup>1</sup>, Tria Puspa Sari<sup>1</sup>, Luluk Edahwati<sup>1</sup>, dan Wahyu Dwi Lestari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pembangunan National “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

**Abstrak**—Kegiatan pengabdian masyarakat teknologi biogas dari kotoran sapi merupakan salah satu solusi untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga Bahan Bakar Minyak (BBM) dan bertujuan untuk mengatasi masalah limbah kotoran sapi yang belum digunakan oleh petani sebagai energi biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi anaerobic dari berbagai sampah organik menjadi energi. Energi yang dihasilkan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar sehari-hari, sehingga tidak lagi menggunakan minyak tanah untuk memasak. Daerah pedesaan di kabupaten Sampang merupakan daerah dengan mata pencaharian bertani dan peternak. Hampir semua petani di desa Panyepen memiliki setidaknya 3-4 sapi, tapi hampir 100% tidak menyadari penggunaan kotoran sapi menjadi biogas. Metode yang digunakan adalah pelatihan, demonstrasi instalasi biogas sederhana, dan pendampingan produksi biogas. Kegiatan ini diikuti oleh peternak/petani di desa Panyepen kecamatan Jrengik kabupaten Sampang. Penyuluhan dan praktek dilakukan di rumah petani. Hasil dalam implementasi sederhana dari produksi biogas dari kotoran sapi menunjukkan bahwa gas yang terbentuk ditandai dengan kehadiran plastik gelembung gas. Gas yang dihasilkan pada hari ke-6 setelah pengisian kotoran sapi, dan maksimum dicapai pada hari ke-10. Untuk keberlanjutan gas sebagai bahan bakar, setiap satu sampai dua hari perlu pengisian kotoran sapi sekitar 100 kg (campuran kotoran sapi dan air 1:1). Biogas telah berhasil digunakan oleh petani untuk memasak air dan membuat masakan untuk kebutuhan sehari-hari dan slurry (limbah biogas) sebagai pupuk organik.

**Kata kunci:** Kotoran sapi; Rumah tangga; Biogas; Pupuk organik.

## 1. PENDAHULUAN

Sumber daya energi mempunyai peran yang sangat penting bagi pembangunan ekonomi nasional. Energi diperlukan untuk pertumbuhan kegiatan industri, jasa, perhubungan dan rumah tangga. Dalam jangka panjang, peran energi akan lebih berkembang khususnya guna mendukung pertumbuhan sektor industri dan kegiatan lain yang terkait. Meskipun Indonesia adalah salah satu Negara penghasil minyak dan gas, namun berkurangnya cadangan minyak, penghapusan subsidi menyebabkan harga minyak naik dan kualitas lingkungan menurun akibat penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan menjadi pilihan.

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak pemerintah telah menerbitkan Peraturan presiden republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang dapat diperbaharui sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak.

Salah satu dari energi terbarukan adalah biogas, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Energi biogas dapat diperoleh dari air limbah rumah tangga, kotoran cair dari peternakan ayam, sapi, babi, sampah organik dari pasar, industri makanan dan sebagainya. Selain potensi yang besar, pemanfaatan energi biogas dengan digester biogas memiliki banyak keuntungan, yaitu mengurangi efek gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, menghasilkan panas dan daya (mekanis/ listrik) serta hasil samping berupa pupuk padat dan cair. Pemanfaatan limbah dengan cara seperti ini secara ekonomi akan sangat kompetitif seiring naiknya harga bahan bakar minyak dan pupuk anorganik.

Oleh karena itu pengembangan biogas dari limbah kotoran sapi merupakan salah satu alternatif pemecahan dalam rangka mencari sumber energi alternatif sekaligus sebagai upaya konservasi. Prinsip pembuatan instalasi reaktor biogas skala kecil sampai menengah adalah menampung limbah organik, baik berupa kotoran ternak, limbah tanaman, atau limbah industri pertanian, kemudian memroses limbah tersebut dan mengambil gasnya untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi serta menampung sisa hasil pemrosesan yang dapat dipergunakan sebagai pupuk organik. Teknologi pemanfaatan kotoran hewan menjadi energi walaupun sederhana namun mayoritas masyarakat petani/peternak di Indonesia belum mampu memanfaatkannya, hal tersebut disebabkan karena rendahnya SDM peternak/petani, minimnya pelatihan atau penyuluhan kepada masyarakat, rendahnya kepedulian pemerintah daerah untuk serius mengoptimalkan sektor peternakan dan pertanian.

Desa Panyepen kecamatan Jrengik kabupaten Sampang merupakan pencaharian utamanya pertanian dan sebagai peternak. Petani di desa Desa Panyepen ini sebagian besar belum mengetahui cara pemanfaatan kotoran ternak sapi yang cukup melimpah untuk dijadikan biogas. Semua petani memiliki minimal 3-4 ternak sapi dan ternak ayam.

---

\*Correspondence:

**Novel Karaman**

E-mail: novel\_karaman05@yahoo.com

Petani di Desa Panyepen berkeinginan melepaskan diri dari ketergantungan pada bahan bakar minyak dan kayu bakar yang harganya makin menguat (harga minyak tanah Rp.6.500,- sampai Rp. 10.000,-). Di samping itu, para petani di Desa Panyepen berkeinginan mengembangkan biogas sebagai sumber penghasil gas, yaitu biogas dari kotoran ternak sapi. Hasil gas tersebut akan dimanfaatkan untuk memasak, penerangan dan pemanas air dengan risiko kebakaran dan ledakan juga rendah. Untuk membangun sebuah instalasi biogas (Biodigester) yang bisa memenuhi kebutuhan energi rumah tangga, sebuah rumah tangga harus memiliki minimal 2-3 ekor sapi. Energi dari 2-3 ekor sapi ini bisa dimanfaatkan untuk memasak, memanaskan air, dan penerangan (lampu petromaks).

Pada prinsipnya, pembuatan Biogas dengan teknologi biodigester sangat sederhana, hanya dengan memasukkan substrat (kotoran ternak+air) ke dalam tabung digester yang anaerob. Dalam waktu tertentu gas akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi, misalnya untuk kompor gas atau listrik. Penggunaan biodigester dapat membantu pengembangan sistem pertanian dengan mendaur ulang kotoran ternak untuk memproduksi Biogas dan diperoleh hasil samping (by-product) berupa pupuk organik. Selain itu, dengan pemanfaatan biodigester dapat mengurangi emisi gas metan (CH<sub>4</sub>) yang dihasilkan pada dekomposisi bahan organik yang diproduksi dari sektor pertanian dan peternakan, karena kotoran sapi tidak dibiarkan terdekomposisi secara terbuka melainkan difermentasi menjadi biogas.

Biogas memiliki kandungan energi tinggi yang tidak kalah dari kandungan energi dari bahan bakar fosil. Nilai kalori dari 1 meter kubik biogas setara dengan 0,6 – 0,8 liter minyak tanah. Untuk menghasilkan listrik 1 Kwh dibutuhkan 0,62 – 1 meter kubik biogas yang setara dengan 0,52 liter minyak solar. Oleh karena itu biogas sangat cocok menggantikan minyak tanah, LPG dan bahan bakar fosil lainnya (Wahyuni, 2013). Oleh sebab itu, aplikasi penggunaan biogas bisa dikembangkan untuk memasak dan penerangan. Kendala-kendala yang menjadi penghambat potensi desa itu sendiri dalam memproduksi biogas antara lain:

1. Kurangnya pengetahuan petani di Desa Panyepen tentang pemanfaatan kotoran sapi sebagai bahan dasar pembuatan Biogas rumah tangga.
2. Kurangnya keterampilan dan pengetahuan petani di Desa Panyepen tentang teknik dan langkah-langkah membuat biogas rumah tangga.
3. Perlunya kesabaran petani dalam merawat rangkaian biogas.

Melalui pemanfaatan kotoran sapi sebagai biogas rumah tangga diharapkan masyarakat di Desa Panyepen kecamatan Jrengik kabupaten Sampang, dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi selama ini yakni penanganan kotoran ternak yang selama ini tidak dimanfaatkan menjadi bahan bakar sebagai pengganti minyak tanah, kayu bakar dan penerangan.

## 2. METODE

Program pengabdian masyarakat merupakan kegiatan yang dilaksanakan, dengan mengacu pada permasalahan yang telah diprioritaskan untuk dipilih dan melibatkan kelompok petani di daerah

tersebut. Setelah permasalahan teridentifikasi, kelompok petani/peternak memilih permasalahan yang diprioritaskan untuk dijadikan program. Penentuan skala prioritas program didasarkan atas pertimbangan:

- a. Pembelajaran dalam menangani melimpahnya kotoran sapi sebagai sumber biogas rumah tangga
- b. Melimpahnya kotoran sapi di Desa Panyepen, maka masyarakat/petani secara mandiri dapat memproduksi biogas rumah tangga secara rutin
- c. Masyarakat/petani dapat mengatasi kesulitan dalam memperoleh bahan bakar atau mengganti mahalnya harga minyak tanah dan ketergantungan pada bahan bakar minyak dan kayu bakar yang harganya makin meningkat.
- d. Biogas rumah tangga memiliki prospek sebagai energi pengganti bahan bakar fosil yang keberadaannya makin menipis.
- e. Waktu yang diperlukan cukup tersedia bagi petani karena pengisian digester cukup 1 hari sekali dengan waktu sekali isi, biaya yang diperlukan cukup terjangkau dan rangkaian biogas bisa dimanfaatkan selama 2-3 tahun dengan perawatan yang baik.

### 3. RESULT AND DISCUSSION

Dalam melaksanakan kegiatan pengabdian terdiri dari beberapa tahapan antara lain:

#### 3.1 Pelaksanaan Kegiatan

- a. Penyuluhan: Sebelum program pembuatan biogas ini diberikan kepada kelompok sasaran, dilakukan penjelasan kepada petani mulai dari persiapan hingga pelaksanaan ujicoba biogas. Penjelasan dilakukan di rumah kelompok petani/peternak, Desa Panyepen kecamatan Jrengik kabupaten Sampang.



**Gambar 1.** Penjelasan Cara Pembuatan Biogas dari Persiapan Hingga Pelaksanaan Ujicoba

- b. Penempatan biodigester biogas dan proses pengisian biogas digunakan sebagai percontohan bagi petani setempat (pengisian kotoran sapi+air). Bahan yang digunakan adalah fiber model fixed dome.



**Gambar 2.** Pengisian kotoran sapi dan air pada digester Biogas

- c. Proses pengisian kotoran dan air 1:1 dilakukan selama 2 hari. Setelah gas yang ada dalam instalasi biogas terbentuk terlihat dengan menggelembungnya plastik yang digunakan untuk penampung gas. Uji coba dilakukan di rumah petani yang memiliki beberapa ekor sapi. Setelah digester mampu menghasilkan gas, maka plastik penampung gas dihubungkan dengan kompor gas yang ada di dalam dapur petani. Sejak itu mulai dipergunakan untuk aktivitas rumah tangga seperti : merebus air, menanak nasi, menggoreng dan sebagainya.
- d. Pendampingan dilakukan selama 1 minggu untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dalam pelaksanaan penggunaan instalasi biogas.

### 3.2 Pembuatan Instalasi Biogas

Penerapan teknologi biogas yang dilakukan menggunakan jenis digester (pengolah gas) dengan bahan dan terdiri dari fiber, pipa dan selang plastik. Pembuatan instalasi biogas dibagi menjadi 2 bagian yaitu.

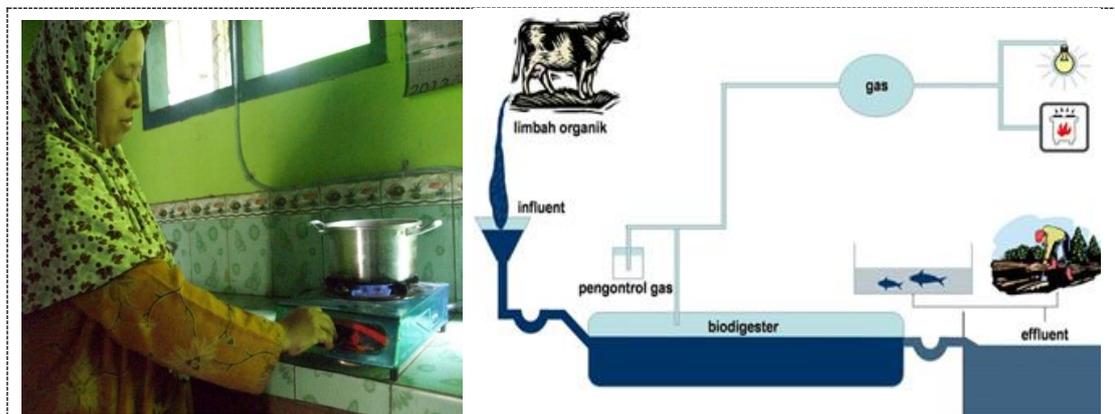
- a. Bak Fermentasi (Digester) sebanyak 1 tangki volume 4 m<sup>3</sup>. Bak ini terbuat dari fiber bentuk fixed dome yang sisinya dilubangi dan kemudian disambung dengan pipa pvc sebagai pemasukan isian (inlet) dan pipa pengeluaran pembuangan (out let) yang masing-masing dibuatkan bak untuk pengisian dan pembuangan Tangki digester (fermentasi) ini merupakan bak penghasil gas yang selanjutnya dihubungkan dengan plastik pengumpul gas.
- b. Plastik ini dibuat terpisah dengan tangki fermentasi dan dihubungkan dengan selang dan sisi lainnya dipasang selang plastik ke kompor. Plastik ini digunakan untuk memudahkan pengamatan apabila gas sudah terbentuk.

- c. Uji produksi gas dilakukan dengan cara membuka secara perlahan-lahan kran gas dari digester. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ada gas yang terbentuk, yang dicirikan adanya pengelembungan plastik dan gas mulai terbentuk pada hari ke -2, dan maksimum tercapai pada hari ke -3. Setelah gas keluar (hari ke -4) selanjutnya digester diisi kembali dengan kotoran sapi dan air 1:1 sebanyak kotoran sapi 3-4 ekor.



**Gambar 3.** Hasil Biogas, terbukti dari menggelembungnya plastik penampung Gas dekat kandang

- d. Uji coba pada kompor gas yang sudah disiapkan. Uji coba ini dilakukan dengan cara menghubungkan bak pengumpul gas dengan kompor gas melalui selang. Hasilnya menunjukkan bahwa kompor gas sudah bisa menyala.

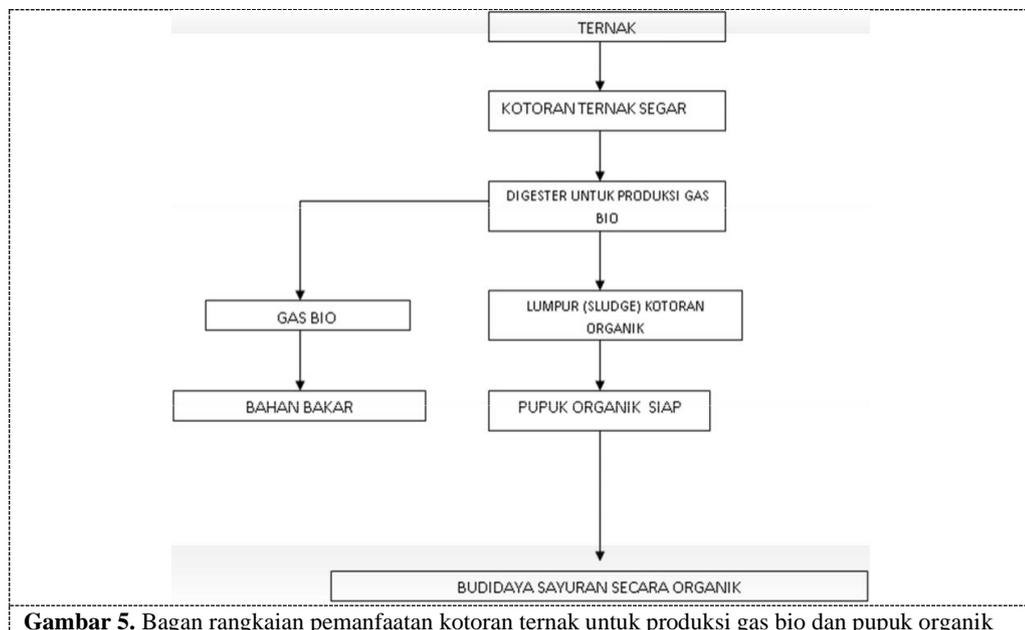


**Gambar 4.** Kompor dari biogas untuk merebus air dan Rangkaian Proses Biogas Sampai Dengan Kompor Gas

### 3.3 Photos and figures

Pembinaan dilakukan pada petani dalam melanjutkan pengisian kotoran sapi pada instalasi Biogas yang telah dibuat. Pengisian kotoran ternak dilakukan setiap hari sebanyak 3-4 ekor kotoran sapi ke dalam Bak digester melalui lubang pemasukan (inlet). Diharapkan dengan percontohan unit instalasi biogas yang dibuat dapat memacu petani lain untuk memanfaatkan kotoran sapi sebagai penghasil energi yang selama ini sangat dibutuhkan oleh petani. Di samping itu, bahan yang dihasilkan dari proses digester (pengolah gas) yang keluar dari tabung digester yang berupa lumpur (sludge) kotoran organik dapat digunakan sebagai pupuk organik yang siap pakai dan diaplikasikan pada budidaya tanaman sayuran

dan hortikultural secara organik maupun pakan ikan. Bagan satu rantai pemanfaatan kotoran ternak untuk produksi gas bio berdampak pada penghematan bahan bakar minyak, kayu bakar dan sebagai penghasil pupuk organik dalam budidaya tanaman disajikan pada gambar berikut.



**Gambar 5.** Bagan rangkaian pemanfaatan kotoran ternak untuk produksi gas bio dan pupuk organik

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan pembuatan biogas dari kotoran sapi di desa Panyepen kecamatan Jrengik kabupaten Sampang, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- Instalasi biogas dengan menggunakan kotoran sapi sudah berhasil dilakukan yang ditunjukkan dengan adanya gas yang terbentuk dan kompor dapat digunakan untuk memasak.
- Gas dihasilkan pada hari ke-2 setelah pengisian kotoran sapi, dan maksimum tercapai pada hari ke-5.
- Diperlukan pengisian kotoran sapi setiap hari sekitar 3 – 4 ekor kotoran sapi untuk keberlanjutan gas yang terbentuk untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar setiap hari.
- Gas yang dihasilkan telah dapat digunakan untuk memasak yakni mampu menggoreng krupuk, tempe, telur, masak air, dan nasi hingga masak.

Terdapat saran dalam pelaksanaan pembuatan biogas dari kotoran sapi di desa Panyepen kecamatan Jrengik kabupaten Sampang, yaitu :

- Perlu adanya pembinaan dari pemerintah terkait dengan pemanfaatan biogas ini agar ada keberlanjutan program tersebut kepada petani di desa lain.
- Petani masih memerlukan pendampingan dari pemerintah daerah agar bila ada permasalahan di dalam teknis pemanfaatan biogas dapat berjalan lancar untuk tabel disesuaikan dengan data yang ingin ditampilkan oleh penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat, Instalasi Biodigester Plastik Polyethylene Untuk Produksi Gas Bio: Energi Alternatif Murah Untuk Masyarakat Desa, 2010.
- [2] Khang, D. N and Tuan, L. M. 2002. Transferring the low cost plastic film biodigester technology to farmers.
- [3] Setiawan, A. I. 2002. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya. Cetakan keV. Jakarta
- [4] Suyitno,2007, Biogas1, diunduh dari <http://kajianenergi.blogspot.com/2007/07/biogas1> diakses pada tanggal 20 Oktober 2010.
- [5] Wahyuni, S, 2013. Panduan Praktis Biogas, Penebar Swadaya, Jakarta