

Energi Alternatif (Biogas) Pengganti Bahan Bakar Minyak Pada Masyarakat Pedesaan di Kabupaten Pamekasan Jawa Timur

Novel Karaman*¹, Luluk Edahwati¹, Ndaru Adyono¹, Tria Puspa Sari¹, Radissa Dzaky Issafira¹,
Ahmad Khairul Faizin¹, Wiliandi Saputro¹

¹Teknik Mesin, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Abstrak-Teknologi biogas dari kotoran sapi merupakan salah satu alternatif sumber energi pengganti bahan bakar minyak pada masyarakat pedesaan sekaligus mengatasi masalah limbah organik di pedesaan sebagai sumber energi alternatif biogas. Biogas merupakan hasil proses pembusukan limbah organik secara *anaerobic* menjadi energi yang berfungsi sebagai pengganti bahan bakar minyak. Masyarakat desa Pancong Kecamatan Waru Timur di kabupaten Pamekasan sebagian besar mata pencaharian sebagai petani dan peternak. Khususnya petani/peternak di desa Pancong memiliki 2-3 sapi dan tidak menyadari bahwa kotoran sapi dapat menjadi bahan bakar alternatif (biogas). Metode menggunakan penyuluhan/pelatihan tentang pembuatan dan instalasi biogas sederhana, serta pendampingan dalam memproduksi biogas. Pelatihan diikuti oleh peternak/petani dan dilakukan di lokasi peternak desa Pancong kecamatan Waru Timur kabupaten Pamekasan. Perolehan produksi biogas dari kotoran sapi menghasilkan biogas yang terbentuk dialirkan ke penampung gas plastik. Gas terbentuk setelah diisi campuran kotoran sapi dan air (1:1), dan tercapai pada hari ke-6. Selanjutnya gas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Setelah berproduksi perlu pengisian setiap hari. Biogas dapat digunakan untuk memasak sebagai kebutuhan sehari-hari dan produk samping (*slurry*) dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik dan pakan ikan.

Kata kunci: limbah kotoran sapi, energi alternatif, gasbio, pakan ikan dan pupuk.

1. PENDAHULUAN

Sumber daya energi mempunyai peran yang sangat penting bagi pembangunan ekonomi nasional. Energi

*Correspondence:

Novel Karaman

E-mail: novel_karaman05@yahoo.com

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 memproses 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 Pancong kecamatan Waru Timur kabupaten Pamekasan merupakan pencaharian utamanya pertanian dan sebagai peternak. Petani di desa Pancong 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. Petani di Desa Pancong berkeinginan melepaskan diri dari ketergantungan pada bahan bakar minyak dan kayu bakar

yang harganya makin menguat (harga minyak tanah Rp.6.500,- – Rp. 10.000,-). Di samping itu, para petani di Desa Pancong 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.

Diharapkan masyarakat di desa Pancong kecamatan Waru Timur kabupaten Pamekasan dapat memahami bahwa kotoran sapi menghasilkan biogas dan dapat memecahkan permasalahan limbah kotoran sapi yang belum dimanfaatkan menjadi energi alternatif untuk mengganti bahan bakar minyak. Kegiatan ini dilaksanakan mengacu pada permasalahan yang timbul dengan melibatkan kelompok petani/peternak di desa Pancong. Setelah dilakukan pemantauan masalah, maka masyarakat petani/peternak sepakat masalah utama untuk dijadikan prioritas program. Didasarkan pada pertimbangan:

- a. Mengatasi melimpahnya limbah kotoran sapi sebagai sumber energi alternatif biogas.
- b. Masyarakat petani/peternak di desa Pancong, diharapkan secara mandiri dapat memproduksi biogas secara rutin.
- c. Petani/peternak mampu mengatasi ketergantungan pada bahan bakar minyak dan kayu bakar.
- d. Petani/peternak memiliki kemampuan teknologi energi alternatif biogas sebagai pengganti bahan bakar minyak yang makin langka.
- e. Petani/peternak memerlukan biaya cukup terjangkau membuat rangkaian alat biogas dan dapat dimanfaatkan 3-5 tahun.

2. METODE

Kandungan kalori per m³ biogas setara 0,6 liter minyak tanah. Untuk 0,62 m³ biogas setara listrik 1 Kwh, 1 m³ biogas setara 0,5 liter minyak solar. Sehingga biogas dapat menggantikan minyak tanah, LPG dan bahan bakar fosil lainnya (*Wahyuni, 2013*). Penerapan penggunaan biogas dapat bermanfaat untuk memasak dan penerangan. Beberapa kendala masyarakat desa antara lain:

1. Petani/peternak di Desa Pancong belum memahami teknologi biodigester yang dapat memproduksi bahan bakar biogas.
2. Petani di Desa Pancong belum terampil dan mengetahui tentang teknik dan langkah-langkah membuat biogas.

Proses pembuatan Biogas menggunakan teknologi fermentasi an-aerob dengan penambahan campuran kotoran sapi dan air (1:1) dalam digester sedikit udara. Pembentukan gas yang dihasilkan akan digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar untuk kompor

gas. Biodigester dapat juga digunakan sebagai teknologi untuk memproduksi biogas dan bermanfaat mengurangi polusi udara hasil dekomposisi dari produksi bahan organik sektor pertanian dan peternakan, sehingga limbah organik dan kotoran sapi selama ini dibiarkan terdekomposisi menjadi gas yang dapat mengganggu lingkungan tetapi di proses pembusukan anaerob dalam digester menjadi gas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan

1. Kegiatan penyuluhan : Penjelasan pada petani/peternak mulai persiapan hingga pelaksanaan ujicoba biogas sebelum program diberikan kepada kelompok sasaran. Lokasi kegiatan di dekat rumah petani/peternak desa Pancong kecamatan Waru Timur kabupaten Pamekasan.



Gambar 1. Pelatihan/penyuluhan persiapan dan pelaksanaan Pembuatan Biogas

2. Pemasangan tangki biodigester (bahan fiber model fixed dome) dan pengisian campuran kotoran sapi dan air (1:1).



Gambar 2. Pemasangan biodigester dan pengisian campuran kotoran sapi dan air (1:1)

3. Pengisian campuran kotoran dan air selama 1-2 hari. Biogas terbentuk terlihat pada menggelembungnya penampung gas plastik. Dilakukan uji coba di rumah petani/peternak setelah biodigester menghasilkan biogas dengan menghubungkan penampung biogas dengan kompor biogas di dalam dapur petani/peternak. Dimanfaatkan untuk memasak, menggoreng.
4. Dilakukan pemantauan beberapa hari pada penggunaan instalasi dan produksi biogas dalam pelaksanaannya.

3.2. Rangkaian Instalasi Biogas

Rangkaian alat dan instalasi biogas menggunakan digester (fermentor) terdiri dari :

- a. Tangki digester (fermentor) volume 4,5 m³. Tangki fiber (fixed dome) dengan sisi bawah dilubangi dan disambung dengan pipa pvc sebagai isian (inlet) dan pipa pembuangan (outlet), masing-masing sisi inlet/outlet dibuatkan bak untuk pengisian dan pembuangan Tangki digester (fermentor) merupakan tangki penghasil biogas yang dihubungkan dengan penampung gas plastik (pengumpul gas).
- b. Penampung gas terpisah dengan tangki fermentor dan dihubungkan dengan selang pada satu sisi dan satu sisinya dipasang selang plastik terhubung ke kompor. Penampung gas sebagai indikator bahwa biogas sudah terbentuk.
- c. Pengujian produksi biogas dilakukan dengan membuka kran gas dari digester yang terhubung ke penampung gas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gas sudah terbentuk, terlihat penampung gas plastik menggelembung dan gas mulai terbentuk pada hari ke 2, maksimum tercapai pada hari ke 3. Setelah hari ke 4 selanjutnya digester diisi kembali dengan campuran kotoran sapi dan air (1:1) kotoran sapi sebanyak 2-3 ekor.



Gambar 3. Produksi biogas yang terbentuk mengalir ke penampung gas plastik dan nyala kompor

- d. Pengujian nyala biogas pada kompor gas dilakukan dengan menghubungkan melalui selang

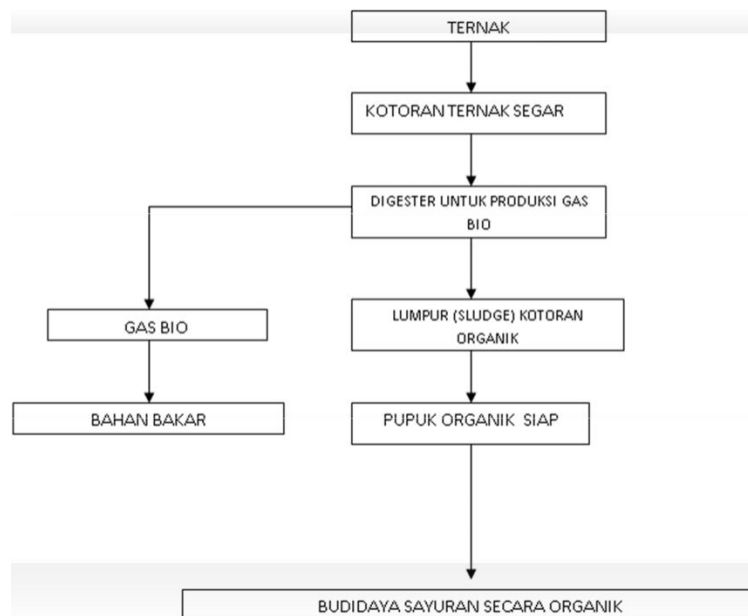
penampung gas plastik. Terlihat bahwa kompor gas sudah bisa menyala.



Gambar 4. Pemanfaatan kompor biogas untuk memasak

3.3. Pembinaan

Melanjutkan pembinaan pada petani/peternak dalam pengisian campuran kotoran sapi (1:1) dalam digester (fermentor) biogas. Pengisian campuran kotoran sapi dilakukan setiap hari sebanyak 2-3 ekor dalam tangki digester melalui lubang pemasukan (inlet).



Gambar 5. Bagan rangkaian proses produksi biogas dan pupuk organik

Diharapkan pemasangan rangkaian alat dan instalasi biogas sebagai contoh petani/peternak lain sehingga dapat memanfaatkan kotoran sapi sebagai penghasil energi alternatif. Selain menghasilkan

biogas, proses digester (fermentor) menghasilkan produk samping berupa lumpur (sludge) kotoran organik yang dapat digunakan sebagai pupuk organik siap pakai dan dapat dimanfaatkan pada budidaya tanaman sayuran, hortikultural. Bagan rangkaian proses pemanfaatan kotoran ternak untuk produksi biogas dan pupuk organik disajikan pada Gambar 5.

4. KESIMPULAN

Pelatihan rangkaian alat dan instalasi biogas di desa Pancong kecamatan Waru Timur kabupaten Pamekasan, disimpulkan sebagai berikut :

1. Rangkaian instalasi alat biogas telah dilakukan pengisian campuran kotoran sapi (1:1) sudah berhasil dan ditunjukkan adanya biogas yang terbentuk serta dapat digunakan untuk memasak.
2. Biogas terbentuk pada hari ke 2 setelah pengisian campuran kotoran sapi (1:1) dan tercapai pada hari ke 4.
3. Pengisian campuran kotoran sapi (1:1) dilakukan setiap hari sekitar 2–3 ekor kotoran sapi agar produksi biogas berlanjut sehingga dapat menghasilkan energi alternatif pengganti bahan bakar minyak.
4. Hasil biogas yang telah terbentuk mampu nyala seharian dan bermanfaat untuk memasak.

REFERENSI

- [1] Hidayat, 2010. Instalasi Biodigester Plastik Polyethylene Untuk Produksi Gas Bio: Energi Alternatif Murah Untuk Masyarakat Desa
- [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