

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN BIOGAS DARI KOTORAN SAPI
DENGAN CAMPURAN JERAMI PADI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

EKO ANJAS SETIAWAN

NBP: 02 171 001



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007**

ABSTRAK

Seiring meningkatnya populasi manusia persediaan sumber energi fosil sebagai sumber energi yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*) cenderung menipis, sehingga terjadi krisis energi. Untuk mengatasi masalah tersebut dicarilah sumber energi alternatif yaitu biogas, dengan cara memanfaatkan kotoran sapi dan jerami padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan produksi biogas dan pengaruh waktu peram terhadap volume gas yang dihasilkan.

Digester dibuat dari silinder plastik berukuran 5 liter. Kotoran sapi dan jerami padi yang telah dirajang dicampur dengan penambahan air dengan menggunakan metode batch digester. Kemudian digester ditutup rapat dan biogas akan dihasilkan setelah beberapa hari yang ditampung dalam kantong plastik. Volume gas yang dihasilkan dapat diketahui dengan cara mengukur volume plastik.

Dari hasil penelitian produksi biogas dari kotoran sapi murni lebih rendah jika dibandingkan dengan penambahan jerami padi sebesar 5 % dan 10 %. Produksi biogas dari 2,5 kg kotoran sapi sebesar 120,92 ltr, sedangkan dengan penambahan 5 % jerami padi produksinya menjadi 171,97 ltr dan untuk penambahan 10 % jerami padi produksinya menjadi 427,99 ltr. Peningkatan produksi biogas dengan penambahan jerami padi dikarenakan rasio C/N jerami padi cukup tinggi sehingga meningkatkan rasio C/N bahan isian. Dengan meningkatnya rasio C/N, maka metabolisme bakteri untuk menghasilkan gas semakin lancar. Selain itu produksi biogas juga dipengaruhi oleh kondisi fermentasi bahan isian dan temperatur digester.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya populasi manusia dan meningkatnya taraf hidup masyarakat, kebutuhan energi semakin meningkat. Berbagai jenis bentuk energi telah digunakan oleh manusia seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam. Energi tersebut digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti memasak, penerangan, dan untuk kepentingan yang lebih besar seperti industri serta pengolahan hasil-hasil pertanian. Kelangkaan bahan bakar mengakibatkan meningkatnya harga BBM sebagai sumber energi fosil yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*), sedangkan permintaan akan bahan bakar fosil terus mengalami kenaikan. Salah satu jalan untuk menghemat bahan bakar minyak (BBM) adalah mencari sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui (*renewable*).

Kebutuhan bahan bakar bagi penduduk berpendapatan rendah maupun miskin, terutama di pedesaan, sebagian besar dipenuhi oleh minyak tanah yang memang dirasakan terjangkau karena disubsidi oleh pemerintah. Namun karena digunakan untuk industri atau usaha lainnya, kadang-kadang terjadi kelangkaan persediaan minyak tanah di pasar. Selain itu mereka yang tinggal di dekat kawasan hutan berusaha mencari kayu bakar, baik dari ranting-ranting kering dan tidak jarang pula menebangi pohon-pohon di hutan yang terlarang untuk ditebangi, sehingga lambat laun mengancam kelestarian alam di sekitar kawasan hutan.

Sebetulnya sumber energi alternatif cukup tersedia, misalnya energi matahari di musim kemarau atau musim kering, energi angin dan air. Tenaga air memang paling banyak dimanfaatkan dalam bentuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA), namun bagi sumber energi lain belum kelihatan secara signifikan.

Energi terbarukan lain yang dapat dihasilkan dengan teknologi tepat guna yang relatif lebih sederhana, mudah diperoleh, dapat diperbaharui dan sesuai

untuk daerah pedesaan adalah energi biogas dengan memproses limbah bio didalam alat kedap udara yang disebut digester. Biogas diperoleh dengan cara memanfaatkan limbah berupa kotoran hewan ternak bahkan tinja manusia. Selain itu pembuatan biogas juga dapat diperoleh dengan menambahkan bahan campuran dari limbah hasil pertanian.

Salah satu limbah hasil pertanian yang paling banyak tersedia adalah jerami padi. Kebanyakan jerami padi dibakar atau dibuang oleh petani sehingga dapat mencemari lingkungan. Jerami padi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pembuatan biogas yang dicampurkan kedalam kotoran ternak karena jerami padi mengandung rasio C/N yang tinggi.

Kandungan biogas didominasi oleh gas metana (CH_4) yang merupakan hasil sampingan dari proses dekomposisi mikroba dari fermentasi. Mikroba tersebut merupakan bakteri pembentuk metana yang banyak terdapat dalam tubuh hewan ruminansia seperti kerbau, sapi, domba, kambing dan lain-lain. Secara prinsip pembuatan biogas sangat sederhana, dengan memasukkan substrat (kotoran hewan atau manusia) ke dalam unit pencernaan (digester), ditutup rapat dan selama beberapa waktu biogas akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi.

Dengan demikian potensi kotoran hewan dan limbah hasil pertanian untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan biogas sebenarnya cukup besar namun belum banyak dimanfaatkan, bahkan dapat menimbulkan masalah pencemaran dan kesehatan lingkungan karena umumnya kotoran hewan maupun limbah hasil pertanian seperti jerami padi dibuang sembarangan. Dengan penggunaan biodigester dapat membantu pengembangan sistem pertanian dengan mendaur ulang kotoran hewan maupun limbah hasil pertanian untuk memproduksi biogas sebagai bahan bakar, selain itu juga diperoleh hasil sampingan berupa pupuk organik dengan mutu yang baik.

1.2 Tujuan

1. Mendapatkan sumber energi alternatif berupa biogas hasil dari dekomposisi limbah pertanian dan peternakan.

2. Membandingkan laju produksi biogas dari kotoran sapi dengan campuran limbah hasil pertanian (jerami padi).
3. Mengetahui laju volume gas yang dihasilkan terhadap waktu peram.

1.3 Manfaat

1. Mendapatkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil.
2. Mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yaitu dengan menggunakan energi biogas.
3. Mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat limbah kotoran ternak maupun limbah pertanian.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan ini dibatasi pada pengujian untuk menghasilkan produksi biogas dari kotoran sapi dengan variasi campuran jerami padi. Sedangkan parameter yang diamati adalah volume gas yang dihasilkan dan temperatur fermentasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan, menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan pustaka, menjelaskan tentang teori dasar pembuatan biogas.

BAB III : Metodologi, berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, yang mencakup proses penyiapan sampel untuk pengujian, dan prosedur pengujian yang dilakukan.

BAB IV : Hasil dan pembahasan, berisi tentang data-data yang didapatkan setelah pengujian dan pembahasan tentang data yang didapatkan tersebut.

BAB V : Penutup, berupa kesimpulan dan saran.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produksi biogas dari 2,5 kg kotoran sapi adalah 120,92 ltr, sedangkan yang ditambahkan lima persen jerami padi produksinya menjadi 171,97 ltr dan untuk penambahan sepuluh persen jerami padi produksinya menjadi 427,99 ltr.
2. Penambahan lima persen jerami padi dalam campuran kotoran sapi dapat meningkatkan produksi biogas sebesar 45,6 % dan untuk penambahan sepuluh persen jerami padi sebesar 159,3 %.
3. Temperatur lingkungan sangat mempengaruhi temperatur masing-masing digester dengan temperatur operasi berkisar antara 26 °C– 31 °C.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1. Untuk meningkatkan produksi biogas sebaiknya ditambahkan campuran berupa limbah hasil pertanian.
2. Temperatur operasi digester lebih ditingkatkan agar diperoleh produksi biogas yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sahidu, Sirajuddin. *Kotoran Ternak Sebagai Sumber Energi*. Cetakan Pertama. Jakarta : Dewaruci Press. 1983.
2. Simamora, Suhut dkk. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas dari Kotoran ternak*. Cetakan Pertama. Jakarta : Agromedia Pustaka. 2006.
3. Amaru, Kharistya. *Rancang Bangun dan Uji Kinerja Biodigester Plastik Polyethilene Skala Kecil*. Bandung : Fakultas Pertanian-Universitas Padjadjaran. 2004.
4. Paimin, Farry B. *Alat Pembuat Biogas dari Batu Bata*. Jakarta : Penebar Swadaya. 1999.
5. Pikiran rakyat, edisi 24 Maret 2006, *Benarkah Kita Mengalami Krisis Energi*.
6. Statistik Indonesia 2000. Biro Pusat Statistik. Jakarta. 2001.