JURNAL

PENGEMBANGAN BIODIGESTER BERKAPASITAS 200 LITER UNTUK PEMBUATAN BIOGAS DARI KOTORAN SAPI

THE DEVELOPMENT OF BIODIGESTER WITH A CAPACITY OF 200 LITRES FOR THE MANUFACTURE OF BIOGAS FROM MANURE

Oleh :

DODIK PRASETYO ROMADHONI
NPM: 12.1.03.01.0076

Dibimbing oleh:

1. **Dr. Suryo Widodo, M.Pd**
2. **M.Muslimin Ilham, M.T**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN

ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Dodik Prasetyo Romadhoni
NPM	: 12.1.03.01.0076
Telepun/HP	: 085749921114
Alamat Surel (Email)	: Dodik_prasetyo76@yahoo.com
Judul Artikel	: Pengembangan Biodigester Berkapasitas 200 Liter Untuk Pembuatan Biogas Dari Kotoran Sapi
Fakultas – Program Studi	: FT– Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64112

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 31 Januari 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Dr. Suryo Widodo, M.Pd	M.Muslimin Ilham,M.T	Dodik Prasetyo Romadhoni
NIDN. 0002026403	NIDN. 0713088502	NPM. 12.1.03.01.0076

PENGEMBANGAN BIODIGESTER BERKAPASITAS 200 LITER UNTUK PEMBUATAN BIOGAS DARI KOTORAN SAPI

Dodik Prasetyo Romadhoni
12.1.03.01.0076
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Dodik_prasetyo76@yahoo.com
Dr. Suryo Widodo, M.Pd. dan M.Muslimin Ilham, M.T.

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Dodik Prasetyo Romadhoni: Pengembangan Biodigester Berkapasitas 200 Liter Untuk Pembuatan Biogas Dari Kotoran Sapi, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UN PGRI Kediri, 2016.

Kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) serta kecenderungan akan kelangkaan minyak tanah menjadikan pemanfaatan sumber energi alternatif mulai diperhitungkan. Salah satu sumber energi alternatif adalah energi biogas. Biogas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia dan kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi. Dengan demikian pembuatan Biodigester merupakan salah satu solusi untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga BBM, teknologi ini bisa segera diaplikasikan, terutama untuk kalangan peternak sapi.

Permasalahan dalam penelitian ini (1) Bagaimana merancang dan membuat biodigester dengan kapasitas 200 liter untuk pembuatan biogas? (2) Berapa tekanan maksimum yang dihasilkan dari kotoran sapi dalam biodigester dengan kapasitas 200 liter? (3) Berapa perhitungan gas metana yang dihasilkan setiap hari dalam biodigester dengan kapasitas 200 liter?

Penelitian ini menggunakan metode Pengembangan berupa model prosedural yang bersifat deskriptif dimana pada proses awal pembuatan alat Biodigester, menyiapkan materil, menyiapkan bahan baku kotoran sapi yang sudah di campur dengan air, tutup digester sampai rapat dan tidak bocor, dilakukan pengecekan setiap hari pada jam 07.00 dn 19.00, pengamatan dilakukan selama 17 hari kedepan untuk mengetahui kandungan gas metana yang terjadi.

Kesimpulan hasil penelitian adalah (1) Telah dihasilkan rancangan Biodigester (2) Tekanan maksimum gas dihasilkan pada hasil pembacaan kolom air adalah 15cm = 0,15 N/m^2 pada percobaan hari ke 17 (3) Kemampuan biodigester dalam memproduksi biogas dengan kotoran sapi dengan perbandingan 1:1, 50 kg + 50 liter air menghasilkan biogas terbesar 0,203 kg = 2,029 ons.

Saran hasil penelitian adalah (1) sebelum melakukan percobaan sebaiknya di uji dahulu hingga tidak mengalami kebocoran pada waktu pengisian bahan baku maupun biogasnya (2) Sebelum biodigester dibuat sebaiknya dilakukan beberapa alternatif desain kemudian dilakukan simulasi untuk memperoleh desain yang terbaik (3) Untuk saluran keluaran residu sebaiknya dibuat menghadap ke atas, jadi saat anda akan memasukkan bahan baku yang baru otomatis endapan yang di bawah akan terdorong ke atas dan keluar dengan sendirinya.

Kata kunci : Biogas, tekanan, biodigester, kotoran Sapi

I. LATAR BELAKANG

Energi sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Sumber energi dapat berasal dari matahari, bahan bakar minyak, gas alam dan kayu bakar. Energi tersebut digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti memasak dan penerangan. Kelangkaan bahan bakar minyak, yang salah satunya disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia yang signifikan, telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat mengatasi masalah energi secara bersama-sama (Kompas, 2008).

Kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) serta kecenderungan akan kelangkaan minyak tanah menjadikan pemanfaatan sumber energi alternatif mulai diperhitungkan. Salah satu sumber energi alternatif yang besar peluangnya untuk dikembangkan pemanfaatannya di Indonesia adalah energi biogas. Gas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia dan kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses *anaerobic digestion*.

Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana (CH_4). Semakin tinggi kandungan metana maka semakin besar kandungan energi pada biogas (Sikanna, Rismawaty dkk, 2013).

Pembuatan biogas dari kotoran hewan, khususnya sapi ini berpotensi sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan, karena selain dapat memanfaatkan limbah ternak, sisa dari pembuatan biogas yang berupa *slurry* dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman.

Selama ini pemanfaatan kotoran sapi masih belum optimal, biasanya hanya digunakan sebagai pupuk kandang atau bahkan hanya ditimbun sehingga dapat menimbulkan masalah lingkungan. Padahal kotoran sapi dapat dijadikan bahan baku untuk menghasilkan energi terbarukan *(renewable)* dalam bentuk biogas. Permasalahannya adalah masyarakat belum mampu memanfaatkan limbah kotoran sapi sebagai penghasil energi alternatif pengganti kayu dan BBM, karena kegiatan sehari-hari mereka sangat tergantung pada BBM dan kayu, baik untuk memasak maupun penerangan. Hal ini sangat berdampak terhadap pendapatan dari masyarakat desa (peternak) itu sendiri. Dengan demikian pembuatan Biodigester merupakan salah satu solusi untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga BBM, teknologi ini bisa segera diaplikasikan, terutama untuk kalangan peternak sapi. Alat ini dapat menghasilkan biogas dengan mencampurkan kotoran sapi dan air kemudian disimpan dalam tempat tertutup *(anaerob)*. Dalam rumah tangga biogas ini

dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak dengan menggunakan kompor gas biasa yang telah dimodifikasi atau dengan membuat kompor biogas sendiri. Dalam rangka memenuhi keperluan energi rumah tangga, teknologi biogas ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam menghadapi kelangkaan minyak dan mahalnya harga bahan bakar di masyarakat..

II. METODE

A. Model Pengembangan

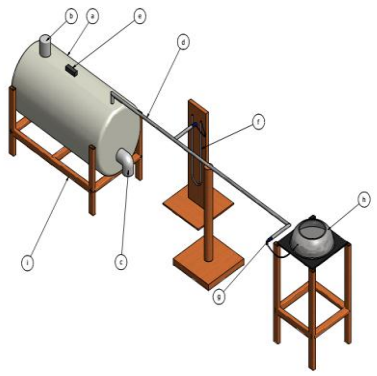
Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan alat yang akan dihasilkan. Model pengembangan ini berupa model prosedural dan model konseptual. Model prosedural yaitu model yang bersifat deskriptif yang menunjukkan langkah-langkah untuk menghasilkan alat. Model konseptual adalah model yang bersifat analitis, yang menyebutkan komponen-komponen alat.

B. Prosedur pengembangan

Prosedural ini memaparkan langkah penelitian deskriptif (penelitian yang dilakukan secara sistematis, teratur dan tertib) yang saya buat terdapat beberapa langkah antara lain:

1. Menyiapkan bahan untuk pembuatan alat biodigester yaitu
   a. Drum plastik 200 liter
   b. Pipa pvc
   c. Selang
   d. Kran
   e. Lem
   f. Gergaji
   g. Palu
   h. Ember
   i. Penggaris
2. Menyiapkan bahan kotoran sapi dan air.
3. Setelah semua alat terbentuk dan siap digunakan, persiapkan bahan kotoran sapi dimasukan ke dalam Biodigester yang sebelumnya sudah di campur dengan air dengan perbandingan 1:1.
4. Tutup biodigester rapat-rapat agar tidak ada gas yang bocor.
5. Dilakukan pengecekan sehari sebanyak 2 kali pada pukul 07.00 dan 19.00 WIB untuk mengetahui apakah sudah ada kandungan gas metana yang terkandung.
6. Pengamatan dilakukan selama 17 hari ke depan untuk melihat hasil data kandungan biogas yang terbentuk.

C. Pengembangan Instrumen



D. Teknik Analisis Data

1. Tahapan-tahapan Analisis Data

Tahapan penelitian ditetapkan di awal supaya penelitian yang akan dilakukan dapat terarah dan mengena pada tujuan penelitian.

2. Variabel Penelitian

Variabel-variabel yang di gunakan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data eksperimen adalah sebagai berikut:

a. Variabel bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang nilainya dapat dikendalikan dan dapat ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu dalam penelitian yang mengarah pada tujuan dari penelitian. Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah Kotoran Sapi (kg)

b. Variabel respon

Variabel respon merupakan variabel yang nilainya tidak dapat ditentukan diawal dan akan dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Nilai variabel ini dapat diketahui setelah melakukan eksperimen. Variabel respon yang digunakan pada penelitian ini adalah Biogas

c. Variabel konstan

Variabel konstan merupakan variabel yang nilainya ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu dalam penelitian yang mengarah pada tujuan dari penelitian. Variabel konstan yang digunakan pada penelitian ini adalah air 50 liter.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

1. Drum plastik = kapasitas 200 Lt
2. Saluran masuk slurry = P: 40 cm (ke atas 10 cm, ke dalam 30 cm) ukuran pipa 4”
3. Saluran keluar residu = P: 36 cm (ke depan 22 cm, ke samping 14cm), ukuran pipa 4”
4. Pipa aliran gas = P : 223 cm, ukuran pipa 3/4”
5. Termometer digital
6. Manometer U = P: 163 cm, ukuran selang 3/8”
7. Kran = ukuran 3/4”
8. Kompor uji
9. Penyangga Alat = P: 85 cm, L: 65 cm, T: 56 cm

Dalam pembuatan untuk mengambil data biogas ini, menggunakan drum plastik dengan kapasitas isi 200 liter untuk penampung slurry. Dari drum plastik tersebut di isi slury kotoran sapi dan air dengan perbandingan 1:1 dan untuk sisa kapasitas biodigester di pakai untuk gas yang terbentuk. Maka dari percobaan tersebut disimpulkan bahwa, saat biogas belum terbentuk maka di dalam tabung tersebut hanya berisi udara. Dari analisa percobaan dijelaskan bahwa digester harus dalam keadaan kedap udara agar proses terbentuknya biogas itu bisa maksimal. Dan cuaca juga sangat berpengaruh dalam proses terjadinya biogas.

Jadi jumlah total biogas yang dihasilkan digester dari kotoran sapi

m Total = m CH_4 +m CO_2 + m N_2 + mH_2 + mH_2 S + mO_2

= 0,0762 kg + 0,1048 kg + 0,0111 kg + 0,00016 kg +0,00675 kg+ 0,00381 kg

= 0,2030kg

Dari pembahasan yang diuraikan dalam tulisan ini, berdasarkan pengolahan hasil data eksprimen maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Telah dihasilkan rancangan Biodigester.
2. Tekanan maksimum gas dihasilkan pada hasil pembacaan kolom air adalah 15cm = 0,15 N/m^2 pada percobaan hari ke 17
3. Kemampuan biodigester dalam memproduksi biogas dengan kotoran sapi dengan perbandingan 1:1, 50 kg + 50 liter air, menghasilkan biogas sebesar 0,203 kg = 2,029 ons pada hari ke 17

IV. DAFTAR PUSTAKA

Andianto. 2011. *Aliran Slurry Didalam Digester Biogas Tipe Aliran Continue*. Depok. Universitas Indonesia.

Arifudin,Choirul.2014.*energi alternatif biogas dengan bahan baku sampah sayuran*.Skripsi Tidak Dipublikasikan.FT Pawyatan Dhaha.Kediri.

Bernard D. Wood, Zulkifli Harahap.1988. *Penerapan Termodinamika*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Firdaus, U.I. 2009. *Energi Alternatif Biogas*. http://www.migas.Indonesia.com/ index.php

Fitria, B. 2009. *Biogas*. Http://biobakteri.wordpress.com / 2009/06/07/8-biogas.

Hambali, E. 2008. *Teknologi Bioenergi*. Cetakan Ketiga. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.

Hermawan, dkk. 2007. *Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Biogas*.

Bandar Lampung. Universitas Lampung.

Horikawa. 2004. *Chemical Absorbtion Of H_2S For Biogas Purification*, Vol.21 No. 03 p. 415-422.

Houdkova L., J. Boran., J. Pecek and P. Sumpela. 2008. *Biogas-A Renewable Source of Energy*. Journal of Thermal Science 12(4): 27-33

Http://www.kompascetak.com/kompas-cetak/ 0712/15/Jogja/104-5892.htm.

Muhammad Nizam dharmanto, 2012. *Teknologi Biogas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Natalia Maya, Nugrahini, Panca. 2014. *Pengolahan Sampah Organik (Sayur-sayuran) Pasar Tugu Menjadi Biogas Menggunakan Starter Kotoran Sapi Dan Pengaruh Penambahan Urea Secara Anaerobik Pada Reaktor Batch*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Lampung.

Pambudi, A. 2008. *Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.

Sikanna, Rismawaty, dkk. 2013. *Kajian Teknologi Produksi Biogas Dari Sampah Basah Rumah Tangga*. Jurusan Kimia Fakultas MIPA. Universitas Tadulako.

Simamora, S. Et al. 2006. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas Dari Kotoran Ternak*. Jakarta : Agromedia Pustaka.

Sufyandi, A. 2001. *Informasi Teknologi Tepat Guna Untuk Pedesaan Biogas*. Bandung.

William C Reynolds, Henry C Perkins,Filino Harahap.1987.*Termodinamika Teknik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Wiranto Dan Saito. 1991. *Penyegaran Udara*. Jakarta: Pradnya Paramita