

**PENGARUH EFFECTIVE MICRO ORGANISM 4 (EM<sub>4</sub>) PADA  
TEKANAN PRODUKSI GAS METHANA BIODIGESTER CONTINUOUS  
MODEL FIXED DRUM TERHADAP LAMA GAS MAMPU TERBAKAR**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu*



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
2010**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH EFFECTIVE MICRO ORGANISM 4 (EM<sub>4</sub>) PADA  
TEKANAN PRODUKSI GAS METHANA BIODIGESTER CONTINOUS  
MODEL FIXED DRUM TERHADAP LAMA GAS MAMPU TERBAKAR**

Oleh:

Nama : ERWAN SANTOSO

NIM : 05510542

Mengesahkan

Pembahas I

Pembahas II

**Ir. NANANG S.A.**

NIS. 044.0156

**Ir. FADELAN, MT**

NIS. 044.0125

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Mesin

**Ir. ALIYADI, MM**

NIS. 044.0128

**Ir. FADELAN, MT**

NIS. 044.0125

## BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

1. Nama : ERWAN SANTOSO
2. NIM : 05.51.0542
3. Jurusan : Mesin
4. Program Studi : Strata Satu (S-1)
5. Judul Skripsi : Pengaruh Effective Micro Organism 4 (EM4) Pada Tekanan Produksi Gas Methana Biodigester Continous Model Fixed Drum Terhadap Lama Gas Mampu Terbakar
6. Tanggal Pengajuan Skripsi : 10 Agustus 2009
7. Dosen Pembimbing : I. Ir. MUH. MALYADI, MM  
II. Ir. SYAMSUDIN

No	Acara	Pembimbing I	Pembimbing II
1	Pengajuan judul		
2	Bimbingan Proposal		
3	Bimbingan Bab I		
4	Bimbingan Bab II		
5	Bimbingan Bab III		
6	Bimbingan Bab IV		
7	Bimbingan Bab V		
8	Revisi		

8. Tanggal Selesai Skripsi : 3 Oktober 2009
9. Telah dievaluasi :

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. MUH MALYADI, MM**

**Ir. SYAMSUDIN**

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Mesin

**Ir. ALIYADI, MM**

**Ir. FADELAN, MT**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : ERWAN SANTOSO  
NIM : 05510542  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Mesin  
Judul : PENGARUH EFFECTIVE MICRO ORGANISM 4 (EM4)  
PADA TEKanan PRODUKSI GAS METHANA  
BIODIGESTER CONTINOUS MODEL FIXED DRUM  
TERHADAP LAMA GAS MAMPU TERBAKAR

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Teknik Jurusan Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. MUH MALYADI, MM**

NIS. 044.0127

**Ir. SYAMSUDIN**

NIS. 044.0136

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Mesin

**Ir. ALIYADI, MM**

NIS. 044.0128

**Ir. FADELAN, MT**

NIS. 044.0125

## MOTTO

- ❖ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
- ❖ Berdiri setegar karang kalahkan badai yang menghadang
- ❖ Ombak dan gelombang hidup bukan untuk dihindari tapi untuk dihadapi
- ❖ Perlu keberanian untuk berkembang dan menjadi dirimu sendiri
- ❖ Jangan berhenti hari ini karena kita tidak tahu apa yang akan terjadi esok hari.



## PERSEMBAHAN

Thank's to:

- Allah SWT yang telah membimbing aku di jalan yang diridhoi-Nya
- Terucap terima kasih sebesar-besarnya kepada bapak/ibu terutama kepada kakak saya yang telah memberi kuliah saya sampai S-1
- Kampus ke-II saya "MY SECONDARY UNIVERSITY (HMI)", terima kasih rekan-rekan HMI yang telah mengajari aku semangat berjuang meraih impian dan cita-cita "GO A HEAD HMI"
- Under bone Shogun New Biru Lembayungku yang telah setia mengantarku kemanapun aku pergi. Walaupun sering rusak, turun mesin, walaupun kendaraan yang baru aku masih setia merawatmu!
- Bolo-bolo ngopi mbok Pon dan masih banyak lagi yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

## ABSTRAKSI

**ERWAN SANTOSO, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Ponorogo. April 2010. Pengaruh effective Micro Organism 4 (EM<sub>4</sub>) Pada Tekanan Produksi Gas Methana Biodigester Continous Model Fixed Drum Terhadap Lama Gas Mampu Terbakar. Dosen Pembimbing: Ir. Muh Mulyani, MM. Dan Ir. Syamsudin.**

Biogas produk dari proses fermentasi biogas tanpa udara yang sering disebut juga dengan An Aerob digestion. Gas jenis ini merupakan sumber energi bahan baker yang sifatnya dapat diperbaharui (renewable), oleh sebabnya gas ini dalam decade terakhir sangat menarik untuk dikaji sebagai alternative pengganti BBM.

Cara memproduksi gas tersebut salah satunya adalah: mengkomposisikan sampah. Bahan organic termasuk diantaranya kotoran hewan, manusia dengan air. Sementara dalam studi kasusnya Wildan Adibi ST yang telah mendesain alat pencernaan biogas yang bertipe contionus Model Fixed Drum, dengan kapasitas 375 liter, hasilnya kurang maksimal, tekanan alami gasnya sebesar 101,843 Kpa, pada manometer fluida U. dalam penelitian lanjutan di coba mengkomposisikan EM<sub>4</sub> sebagai bahan katalis dengan tujuan mengefektivkan proses dan menaikkan tekanan, hasilnya tekanan naik maksimum sebesar 108,0989 akan tetapi gas yang di hasilkan tidak dapat terbakar sama sekali.

**Kata Kunci: bio digester, EM<sub>4</sub>, Bio Gas**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Alloh SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya. Hanya dengan ijin serta pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “PENGARUH EFFECTIVE MICRO ORGANISM 4 (EM4) PADA TEKANAN PRODUKSI GAS METHANA BIODIGESTER CONTINOUS MODEL FIXED DRUM TERHADAP LAMA GAS MAMPU TERBAKAR”.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis senantiasa mendapatkan dukungan, petunjuk serta bimbingan dari berbagai pihak yang sangat bermanfaat bagi penyempurnaan tugas akhir ini. Oleh karena itu ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. Aliyadi, MM, selaku Dekan Fakultas Teknik
2. Bapak Ir. Fadelan, MT, selaku kepala jurusan mesin
3. Bapak Ir. Muhammad Malyadi,MM, selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Ir. Syamsudin, selaku dosen pembimbing II
5. Bapak dan Ibuku tercinta serta seluruh keluargaku yang telah memberikan dukungan materiil maupun spiritual hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Serta semua pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuanna hingga selesainya tugas akhir ini.



Semoga semua amal dan jasa mereka memperoleh balasan yang semesinya dari Allah SWT. Amin.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tugas ini masih jauh dari sempurna, dengan kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Penulis



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Biogas adalah energi alternatif paling siap untuk diolah menjadi sumber energi yang jumlahnya banyak dan berada di lingkungan sekitar kita dan aman lingkungan tumbuh-tumbuhan sampah organik dan kotoran hewan dapat menghasilkan biogas yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi pengganti minyak, gas, kayu bakar dan bahan bakar, biogas merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (renewable) sehingga tidak perlu ada kekhawatiran akan semakin menipisnya persediaan sumber energi.

Kandungan gas bio di dominasi oleh gas metan ( $\text{CH}_4$ ) yang merupakan hasil sampingan dari poroses dekomposisi mikroba pada suatu biomasa. Mikroba tersebut merupakan bakteri pembentuk metan yang banyak terdapat dalam tubuh hewan ruminansia. Produksi gas metan dari biomasa bukan merupakan proses baru, Alexander Volta pada abad ke 18 menemukan gas methane dalam gas yang di hasilkan rawa / payau ide dan percobaan bagaimana proses ini dapat digunakand an telah berjalan selama 100 tahun kebelakang (Maynell, 1976). Secara prinsip pembuatan gas bio sangat sederhana, dengan memasukkan substrat (kotoran hewan / manusia) ke dalam unit pencernaan (digester), kemudian ditutup rapat selama beberapa kurun waktu, tertentu gas bio akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi.

Sementara itu di kawasan desa Tajuk Kabupaten Ponorogo terdapat peternakan sapi berjumlah 15 ekor yang menghasilkan 400 kg kotoran. Jika dikumpulkan dapat mencukupi untuk pembuatan biogas dengan volume digester  $9,5 \text{ M}^3$  yang bertipe fixed dome (pada percobaan sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sdr Wildan Adibi ST yang telah mendesain digester biogas dengan tipe continuous model Fixed drum dengan volume 400 liter hasilnya belum sempurna tekanannya oleh tekanannya yang rendah sehingga menyebabkan hasil pembakaran gas tidak sempurna) Oleh Karena hal tersebut dalam penelitian lanjutan ini penulis mencoba mengkomposisikan EM<sub>4</sub> (Efektif Mikroorganisme) pada pembuatan biogas yang tujuan mempercepat penguraian bahan organik pada digester dan menambah pertumbuhan bakteri sehingga lebih efektif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut masalah yang ingin diteliti adalah ada pengaruh EM<sub>4</sub> pada tekanan produksi gas methana biodigester continuous model fixed drum terhadap lama gas mampu terbakar.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan utama: yaitu penelitian menitik beratkan pada tekanan yang dihasilkan biogas dalam digester. Oleh karena itu dibatasi permasalahan sebagai berikut:

- a. Digester biogas yang digunakan adalah biodigester continuous model fixed drum desain oleh Wildan Adibi.
- b. Cairan EM<sub>4</sub> (katalis) yang akan dikomposisikan dengan takaran 10 sloki, 30 sloki dan 50 sloki dengan ukuran sloki tutup botol EM<sub>4</sub> 1 sloki = 15 ml.
- c. Penampung gas yang digunakan dengan plastic polithyline dengan ukuran  
 $p = 50 \text{ cm}$                        $l = 20 \text{ cm}$
- d. Produksi biogas berlangsung 14 hari
- e. Gas awal (4 hari pertama pembuatan tutup kran digester pembuangan gas dengan asumsi gas awal yang terbentuk adalah gas karbon (CO<sub>2</sub>) dan gas selanjutnya ditampung pada plastic penampung gas.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh bahan aktif EM<sub>4</sub> terhadap tekanan gas metan pada biogas dalam digester.

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dipakai sebagai acuan kerja dan proses pembuatan biogas selanjutnya untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

## 1.6 Hipotesa

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

Berdasarkan literature yang saya dapat dari internet tentang peng  
sampah organic, ada pengaruh EM<sub>4</sub> terhadap tekanan biogas.

