

**UJI PERFORMANSI BIOGAS *DIGESTER* DENGAN *FEEDING*
RATE 10 KG / DUA HARI**

*(Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di
Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung)*

Disusun Oleh:

Visi Ilmiati Hadiningsih

(133030111)



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**“ UJI PERFORMANSI BIOGAS *DIGESTER* DENGAN
FEEDING RATE 10 KG / DUA HARI”**



Nama : Visi Ilmiati Hadiningsih

NRP : 133030111

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Hery Sonawan, MT.

Dosen Pembimbing II

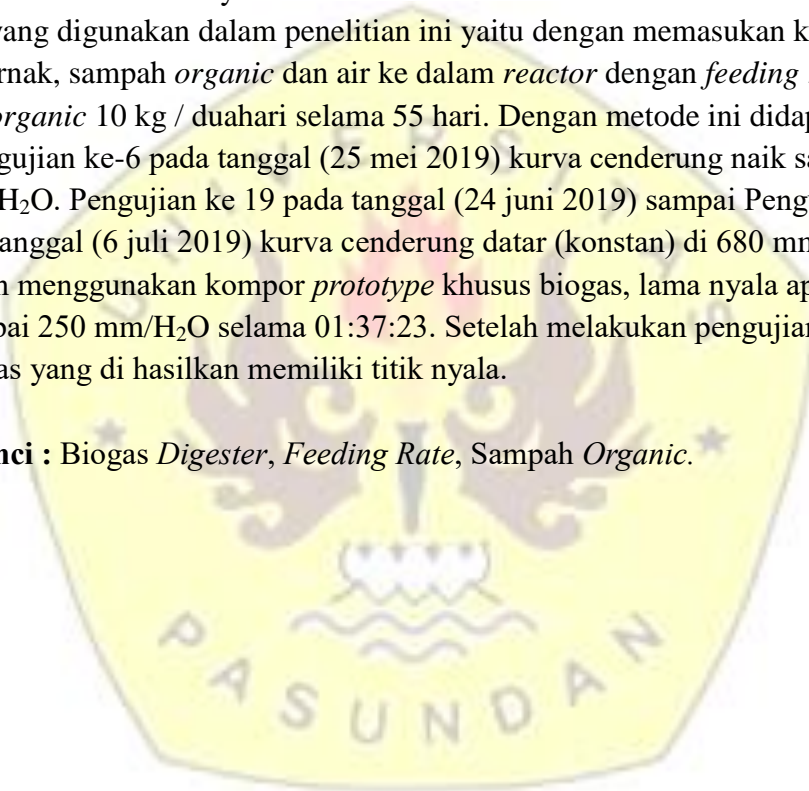
Ir. R. Evi Sofia, MT.

ABSTRAK

Banyaknya limbah ternak (*feces* ternak) dan komposisi sampah kota yang lebih dari 50% termasuk sampah *organic* dan adanya potensi yg dimiliki sampah untuk menghasilkan energi dengan bantuan *microorganism* dalam kondisi anaerob (*ANAEROBIC DIGESTION*) sehingga penggunaan teknologi *anaerobic digestion* menjadi alternatif yang cocok dengan adanya peningkatan harga bahan bakar dan pupuk salah satunya adalah biogas. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari distribusi tekanan gas selama masa fermentasi dan membuktikan gas yang dihasilkan memiliki titik nyala.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan memasukkan kotoran hewan ternak, sampah *organic* dan air ke dalam *reactor* dengan *feeding rate* sampah *organic* 10 kg / duahari selama 55 hari. Dengan metode ini didapatkan hasil pengujian ke-6 pada tanggal (25 mei 2019) kurva cenderung naik sampai 660 mm/H₂O. Pengujian ke 19 pada tanggal (24 juni 2019) sampai Pengujian ke 25 pada tanggal (6 juli 2019) kurva cenderung datar (konstan) di 680 mm/H₂O. Pengujian menggunakan kompor *prototype* khusus biogas, lama nyala api dari 660 mm sampai 250 mm/H₂O selama 01:37:23. Setelah melakukan pengujian selama 55 hari gas yang di hasilkan memiliki titik nyala.

Kata kunci : Biogas *Digester*, *Feeding Rate*, Sampah *Organic*.



DAFTAR ISI

ABSTRAK	3
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	7
1.2 Perumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Batasan Masalah.....	9
1.5 Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Biogas.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Manfaat Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.3 Produksi Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.4 Proses <i>Anaerobic</i> dalam Biogas.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Proses Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Pengadukan	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Kontrol temperatur	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Koleksi gas	Error! Bookmark not defined.
2.5.4 Posisi <i>digester</i>	Error! Bookmark not defined.

2.5.5 Waktu retensi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Teknologi <i>Digester</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Keuntungan pengolahan limbah.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Keuntungan energi	Error! Bookmark not defined.
2.6.3 Keuntungan lingkungan	Error! Bookmark not defined.
2.6.4 Keuntungan ekonomi	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Reactor Biogas (Biodigester)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 Proses Biogas pada Peternakan Sapi.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Biogas <i>Digester</i> Skala Rumah Tangga	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Rancangan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 <i>Setup</i> Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alat dan Bahan <i>Reactor Biogas</i>	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alat dan Bahan Gas Metana.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PENGOLAHAN DATA.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Data Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Grafik Pengujian Biogas <i>Digester</i> dengan <i>Feeding Rate</i> 5 kg / Hari ..	Error! Bookmark not defined.
4.3 Proses Pengujian Gas Metana pada <i>Reactor Biogas</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4 Perbandingan Penggunaan Biogas dan LPG	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN.....	Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA 11



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya limbah ternak (*feces* ternak) dan komposisi sampah kota yang lebih dari 50% termasuk sampah *organic* dan adanya potensi yg dimiliki sampah untuk menghasilkan energi dengan bantuan *microorganism* dalam kondisi anaerob (*ANAEROBIC DIGESTION*) sehingga penggunaan teknologi *anaerobic digestion* menjadi alternatif yang cocok dengan adanya peningkatan harga bahan bakar dan pupuk salah satunya adalah biogas. Gambar 1.1 menunjukkan pemanfaatan sampah menjadi biogas.



Gambar 1.1 Pemanfaatan Sampah Menjadi Biogas [1]

Masyarakat dunia telah menggantungkan sumber energinya dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara. Namun dunia terjadi krisis energi, yang melanda kawasan negeri penghasil minyak dengan cadangan minyak yang menyusut cepat. Di samping itu penggunaan bahan bakar fosil (BBF) yang telah berlangsung selama ini berdampak negatif terhadap lingkungan. Berbagai pencemaran lingkungan diakibatkan limbah dari berbagai kegiatan seperti kegiatan industri, rumah sakit, perternakan, transportasi, pasar maupun rumah tangga berdampak menghasilkan karbondioksida, metana, CO, dan nitrous oksida yang tinggi di udara sehingga menyebabkan efek rumah kaca dan peristiwa pemanasan global di seluruh dunia. Pengurangan cemaran oleh kegiatan tersebut

dapat dilakukan dengan usaha pengolahan limbah melalui perombakan anaerob agar hasil dari pengelolaan tersebut tidak lagi mencemari lingkungan.

Biomasa sangat potensial untuk dikembangkan menjadi energi terbarukan. Potensi biomassa sebagai sumber energi terbaharukan sangat melimpah berasal dari residu pertanian/peternakan, limbah kota/domestik maupun industri proses makanan belum tergarap optimal. Di pasar tradisional, sering dijumpai sampah sayur dan buah yang berlimpah. Sebagaimana sampah-sampah organik lainnya seperti kotoran ternak, ampas tebu, dan lain-lain, umumnya sampah organik tersebut tidak banyak dimanfaatkan, tetapi dibiarkan menumpuk dan membusuk, sehingga dapat mengganggu pemandangan dan mencemari lingkungan. Salah satu cara penanggulangan sampah organik yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia adalah dengan menerapkan teknologi anaerobik untuk menghasilkan biogas.

Pengolahan limbah organik menjadi biogas telah dicoba dan dikembangkan diberbagai wilayah Indonesia terutama masyarakat pemilik usaha peternakan yang memanfaatkan teknologi biodigester anaerob. Teknologi *biodigester* anaerob merupakan teknologi sederhana, mudah dipraktikkan, dan menggunakan peralatan yang relatif murah dan mudah didapat. Pada proses pembuatan biogas dari campuran sampah organik dan kotoran sapi dalam *reactor batch*.

EM₄ merupakan kultur campuran dari organisme menguntungkan yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp*), Bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp*), *Streptomyces sp*, Ragi (*Yeast*), dan *Actinomyces*. Umumnya, dengan menggunakan tambahan EM₄ proses fermentasi pada pembuatan biogas lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan tanpa EM₄ sehingga metana yang terbentuk pun bisa lebih banyak pula.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengujian biogas dari sampah *organic* dan kotoran hewan ternak?

2. Berapa lama nyala api yang dihasilkan dari pengujian biogas dengan *feeding rate* 10 kg per dua hari?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mencari distribusi tekanan gas selama masa fermentasi.
2. Membuktikan gas yang dihasilkan memiliki titik nyala dan lama nyala.
3. Menguji kandungan Gas Metana di dalam Biogas.
4. Membandingkan dengan distribusi tekanan dengan *Feeding Rate* 5 kg/hari.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas maka dibuat beberapa batasan masalah yaitu:

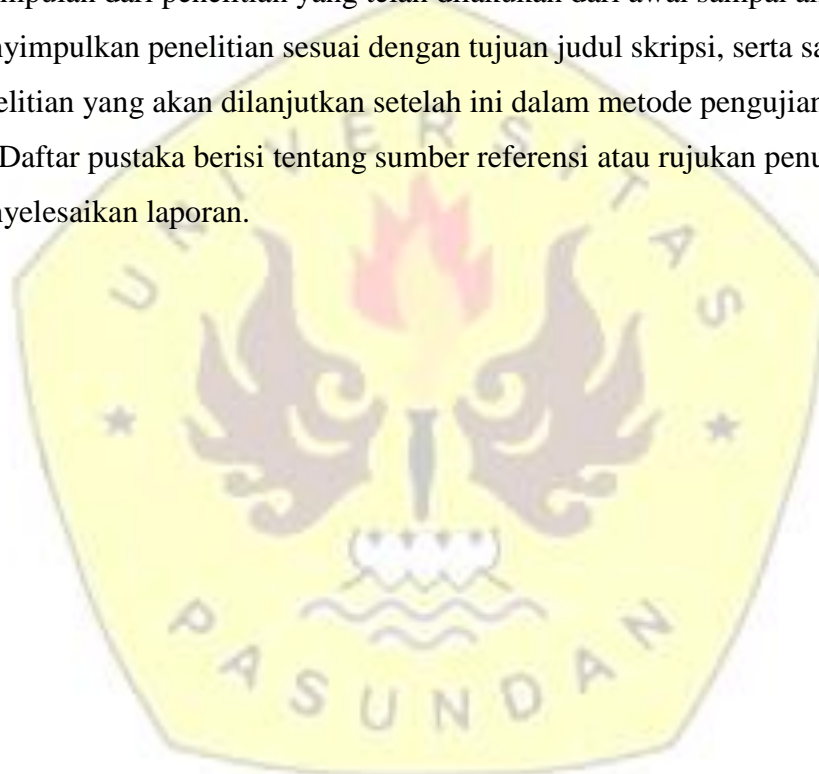
1. Ukuran *reactor* / kapasitas 1000 liter.
2. *Feeding rate* 10 kg / 2 hari.
3. Bahan baku biogas adalah sampah *organic* dan dicampur air dengan rasio 1:1.
4. Produksi gas berlangsung pada proses fermentasi dengan pengamatan sebanyak 26 kali pengujian dalam per dua hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun menjadi beberapa bab. Isi masing-masing bab adalah sebagai berikut:

Dalam penulisan laporan ini, penulis membagi dalam beberapa sub bab untuk mempermudah penulis dan pembaca. Secara garis besar gambaran dari laporan ini adalah sebagai berikut: Bab I, menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan penelitian yang akan dilakukan saat penyusunan laporan skripsi; Bab II, terdapat penjelasan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan laporan skripsi serta beberapa *literature review* yang berhubungan dengan pengujian turbin air; Bab III, terdapat penjelasan mengenai langkah-langkah

dalam pengerjaan skripsi, mulai dari langkah awal pengambilan data survei di lapangan dan melakukan pengujian terhadap alat yang telah tersedia, sampai dengan pengolahan data yang telah didapat dari hasil pengujian pada penelitian skripsi tersebut; Bab IV, menjelaskan tentang bagaimana menentukan parameter yang akan dipilih dalam melakukan pengujian, menentukan prosedur pengujian menurut teori dasar yang telah didapat dari studi literatur, dan terakhir melakukan pengolahan data hasil dari pengujian dan melakukan analisis terhadap hasil dari pengujian; Bab V, menyajikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dari awal sampai akhir yang menyimpulkan penelitian sesuai dengan tujuan judul skripsi, serta saran untuk penelitian yang akan dilanjutkan setelah ini dalam metode pengujian turbin air. Daftar pustaka berisi tentang sumber referensi atau rujukan penulis dalam menyelesaikan laporan.



DAFTAR PUSTAKA

1. Setiawan, A.I., *Memanfaatkan Kotoran Ternak (Revisi)*. Niaga Swadaya.
2. Wahyuni, S., 2013 *Panduan praktis biogas*, Penebar Swadaya Grup.
3. Saragih, B.R., 2010 *Analisis Potensi Biogas dari Sampah Organik*, FT UI: Depok.
4. Benefield, L.D. and C.W. Randall, *Design relationships for aerobic digestion*. Journal (Water Pollution Control Federation), 1978: p. 518-523.
5. Anggraini, D., M.B. Pertiwi, and D. Bahrin, 2012 *Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal Terhadap Komposisi Biogas dari Sampah Organik*, in *Jurnal Teknik Kimia*.
6. Saleh, A.R. and K. Fahmi, 2016 *PERENCANAAN SISTEM PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BIOGAS (STUDI KASUS: PUJASERA TAMAN BpATANG LUBUH)*, in *Jurnal APTEK*. p. 77-85.
7. Sunaryo, S., 2014 *RANCANG BANGUN REAKTOR BIOGAS UNTUK PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN TERNAK SAPI DI DESA LIMBANGAN KABUPATEN BANJARNEGARA*, in *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*. p. 21-30.
8. Elizabeth, R. and S. Rusdiana, 2011 *Efektivitas Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar Dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga di Perdesaan*, in *Prosiding Seminar Nasional Era Baru Pembangunan Pertanian: Strategi Mengatasi Masalah Pangan, Bioenergi dan Perubahan Iklim. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor (ID)*: p. p. 220-234.
9. Sanjaya, D., 2015 *Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Sapi Dengan Kotoran Ayam*, Universitas Lampung.
10. Syamsuri, H., 2019 *Kaji Eksperimental Performa Alat Pemanas Kandang Indukan Ayam Ras Terhadap Tingkat Kenyamanan Ayam*, Universitas

Pasundan Bandung.

