

**PENDAYAGUNAAN LIMBAH SERASAH DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURAKARTA MENGGUNAKAN DUA JENIS FESES UNTUK PRODUKSI  
BIOGAS SKALA LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Mencapai Derajat Sarjana S-1  
Program Studi Pendidikan Biologi**



**Disusun oleh :**

**ADITYA NOOR CAHYA PERDANA**

**A 420 090 224**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2013**

**PERSETUJUAN**

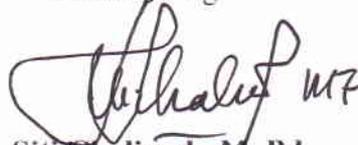
**PENDAYAGUNAAN LIMBAH SERASAH DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURAKARTA MENGGUNAKAN DUA JENIS FESES UNTUK PRODUKSI  
BIOGAS SKALA LABORATORIUM**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**ADITYA NOOR CAHYA PERDANA**  
**A 420 090 224**

Disetujui untuk dipertahankan  
Dihadapan Dosen Penguji Skripsi Sarjana S-1

Pembimbing



**Dr. Siti Chalimah, M. Pd.**

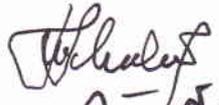
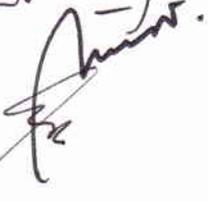
Tanggal: 26 Juli 2013

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENDAYAGUNAAN LIMBAH SERASAH DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURAKARTA MENGGUNAKAN DUA JENIS FESES UNTUK PRODUKSI  
BIOGAS SKALA LABORATORIUM**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**ADITYA NOOR CAHYA PERDANA**  
A 420 090 224

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 26 Juli 2013  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
Susunan Dewan Penguji

Dr. Siti Chalimah, M. Pd. (  )  
Dra. Aminah Asngad, M. Si. (  )  
Dra. Suparti, M. Si. (  )

Surakarta, 26 Juli 2013

Disahkan

Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Dekan

  
Dra. N. Setyaningsih, M.Si  
NIK. 403

## PERNYATAAN

Dengan ini, saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, 27 Juli 2013



ADITYA NOOR CAHYA PERDANA

## MOTTO



# Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

“Bertakwalah pada Allah maka Allah akan mengajarmu. Sesungguhnya Allah  
Maha Mengetahui segala sesuatu.”  
(QS. Al-Baqarah: 182)

“Barangsiapa yang bertaqwa pada Allah, maka Allah jadikan urusannya menjadi  
mudah”  
(QS. At-Thalaq : 2)

“ Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu, dan sesungguhnya yang  
demikian itu sungguh berat kecuali bagi orang-orang yang khusyu”  
(QS. Al-Baqarah: 45)

“Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena  
didalam mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk  
berhasil”  
(Penulis)

“Sabar dalam mengatasi kesulitan dan bertindak bijaksana dalam mengatasinya  
adalah sesuatu yang utama”  
(Penulis)

## PERSEMBAHAN

Setiap buah pikiran yang tertuang dalam lembaran skripsi ini merupakan bagian dari wujud keagungan dan hidayah-Nya, yang diberikan Allah kepadaku dan berwujud dengan kepatuhanku kepada junjunganku Nabi Muhammad SAW. Dengan segenap Cinta dan Do'a, untaian kata dan karya sederhana ini teruntuk

**Ibu (Suminar)**, terimakasih atas kasih sayang dan do'a yang selalu ibu panjatkan untuk ku, panutan dalam hidupku.

**Bapak (Sugiyanto)**, terma kasih atas kasih sayang, do'a, nasehat yang selalu bapak berikan, serta kesabaran dan ketegaran yang bapak ajarkan menjadi penyemangat dalam hidupku.

**Adik (Berliningtyas)**, yang telah memberikan warna tersendiri dalam hidupku

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur peneliti panjatkan atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Pendayagunaan Limbah Serasah Di Universitas Muhammadiyah Surakarta Menggunakan Dua Jenis Feses Untuk Produksi Biogas Skala Laboratorium**”

Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan S-1 pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Selama penyusunan skripsi ini, skripsi dapat terselesaikan atas bantuan dari banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, peneliti menyampaikan ucapan banyak terima kasih yang tak berhingga kepada yang terhormat :

1. Dr. Siti Chalimah, M. Pd. selaku pembimbing yang berkenan meluangkan waktu untuk melakukan bimbingan, petunjuk dan saran – saran dalam penyusunan skripsi hingga selesainya skripsi ini.
2. Triastuti Rahayu, S, Si, M.Si., selaku Kepala Laboratorium Biologi FKIP yang mengarahkan dan memberikan nasihat serta telah memberikan ijin penelitian
3. Dra. Aminah Asngad, M. Si. Dan Dra. Suparti, M. Si. Selaku penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji peneliti.

4. Ibu dan ayah tercinta yang selalu memberikan fasilitas, doa restu, serta kasih sayang kepada peneliti.
5. Dosen – dosen Pendidikan Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama studi.
6. Bapak Dodik Luthfianto atas bimbingan dan saran selama penelitian.
7. Sahabat-sahabatku (Eko, mas Wahid, Arieska) yang telah membantu penelitian.
8. Biologi UMS Angkatan 2009, terimakasih atas kebersamaan kita

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca umumnya.

Wassalamu ‘alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Juli 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Pembatasan Masalah .....	5
C. Perumusan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	7
1. Kelangkaan Energi .....	7
2. Limbah.....	11
a. Limbah Serasah .....	12
b. Kotoran Sapi.....	13
c. Kotoran Kuda .....	14
3. Biogas .....	15

a. Alat Pembangkit Biogas .....	17
b. Teknologi Digesti Anaerob .....	19
4. Karakteristik Limbah Biogas .....	27
B. Kajian yang Relevan .....	29
C. Kerangka Berfikir .....	30
D. Hipotesis.....	34

### BAB III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
B. Variabel Penelitian .....	35
C. Alat dan Bahan .....	35
D. Pelaksanaan Penelitian.....	36
E. Rancangan Penelitian.....	43
F. Metode Pengumpulan Data.....	44
G. Analisis Data.....	44

### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian .....	47
1. Produksi Biogas .....	47
2. Pengamatan Suhu.....	49
3. Pengamatan PH.....	52
4. Hubungan suhu dengan produksi biogas .....	54
5. Hubungan pH dengan produksi biogas .....	55
6. Karakteristik Limbah Biogas .....	57
B. Pembahasan .....	64

### BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan .....	73
B. Saran .....	73

DAFTAR PUSTAKA .....	74
----------------------	----

### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Baku mutu air limbah.....	28
3.1 Pengamatan produksi gas .....	41
3.2 Pengamatan suhu .....	41
3.3 Pengamatan pH .....	42
3.4 Pengamatan total solid (TS).....	42
3.5 Pengamatan volatile solid (VS).....	42
3.6 Pengamatan COD.....	43
3.7 Rancangan perlakuan .....	44
3.8 Rancangan ulangan .....	44
4.1 Jumlah produksi biogas dari minggu ke-1 sampai minggu ke-6.....	47
4.2 Hasil DMRT taraf uji 5 % produksi biogas dari minggu ke-1 sampai minggu ke-6 .....	48
4.3 Rerata suhu biodigester dari minggu ke-1 sampai minggu ke-6.....	50
4.4 Rerata pH inokulum dengan serasah dari awal minggu ke-1 sampai akhir minggu ke-6 .....	52
4.5 Rerata konsentrasi TS feses dengan serasah dari awal minggu ke-1 sampai akhir minggu ke-6.....	58
4.6 Rerata konsentrasi VS feses dengan serasah dari awal minggu ke-1 sampai akhir minggu ke-6.....	60
4.7 Rerata konsentrasi COD feses dengan serasah dari awal minggu ke-1 sampai akhir minggu ke-6.....	62
4.8 Nilai efisiensi perombakan bahan organik TS, VS, dan COD.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Skema kerangka pemikiran .....	33
4.1 Grafik produksi biogas dengan feses yang berbeda.....	49
4.2 Grafik peningkatan suhu biodigester dengan beda feses terhadap serasah.....	51
4.3 Grafik peningkatan pH dengan beda feses dengan serasah .....	53
4.4 Grafik hubungan suhu terhadap produksi biogas pada limbah serasah dengan penambahan feses sapi.....	54
4.5 Grafik hubungan suhu terhadap produksi biogas pada limbah serasah dengan penambahan feses kuda .....	55
4.6 Grafik hubungan pH terhadap produksi biogas pada limbah serasah dengan penambahan feses sapi.....	56
4.7 Grafik hubungan pH terhadap produksi biogas pada limbah serasah dengan penambahan feses kuda .....	57
4.8 Grafik konsentrasi TS dengan beda feses terhadap serasah.....	59
4.9 Grafik konsentrasi VS dengan beda feses terhadap serasah .....	61
4.10 Grafik konsentrasi COD dengan beda feses terhadap serasah .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hail Perhitungan Anava Satu Jalur.....	78
2. Dokumentasi Penelitian .....	99
3. Surat Ijin Riset	

**PENDAYAGUNAAN LIMBAH SERASAH DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
SURAKARTA MENGGUNAKAN DUA JENIS FESES UNTUK PRODUKSI  
BIOGAS SKALA LABORATORIUM**

*Aditya Noor Cahya Perdana A420090224. Program Studi Pendidikan Biologi, Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.*

**ABSTRAK**

Pemanfaatan energi fosil yang berlebihan dapat menimbulkan krisis energi. Salah satu gejala krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini yaitu kelangkaan bahan bakar minyak. Ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil merupakan masalah penting saat ini, sehingga diperlukan beberapa alternatif pemecahan masalah. Dengan proses anaerob, limbah organik berupa limbah serasah di Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan penambahan limbah peternakan berupa feses sapi dan feses kuda dapat dihasilkan biogas, sebagai sumber energi terbarukan (renewable energy). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui produksi biogas terbaik dari limbah serasah dengan penambahan feses yang berbeda. Metode penelitian menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor penambahan feses yaitu SA (serasah dengan feses sapi), SB (serasah dengan feses kuda). Parameter pengamatan meliputi produksi biogas, suhu, pH, dan karakteristik limbah biogas dengan nilai kisaran TV, VS, COD. Analisis data dengan anova satu jalur dan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Produksi biogas tertinggi diperoleh dari proses anaerob selama 6 minggu adalah pencampuran limbah serasah dengan feses sapi sebesar 4645 ml.

Kata Kunci : Biogas, Limbah Organik, Limbah Peternakan, Limbah Biogas