

**PENGARUH PENGADUKAN PADA DIGESTER BIOGAS DENGAN  
FESES SAPI MADURA SEBAGAI SUBSTRAT TERHADAP PRODUKSI  
METAN HARIAN, VOLATILE SOLID REDUCTION DAN pH**

**SKRIPSI**

Oleh

**ERICKA YULI HARDHANI**



**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2014**

**PENGARUH PENGADUKAN PADA DIGESTER BIOGAS DENGAN  
FESES SAPI MADURA SEBAGAI SUBSTRAT TERHADAP PRODUKSI  
METAN HARIAN, VOLATILE SOLID REDUCTION DAN pH**

Oleh

**ERICKA YULI HARDHANI**

**23010110110034**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S-1 Peternakan  
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2014**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ericka Yuli Hardhani  
NIM : 23010110110034  
Program Studi : S-1 Peternakan

Dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Karya ilmiah yang berjudul:  
**Pengaruh Pengadukan pada Digester Biogas dengan Feses Sapi Madura Sebagai Substrat terhadap Produksi Metan Harian, Volatile Solid Reduction dan pH**, serta penelitian yang terkait dengan karya ilmiah ini adalah hasil dari kerja saya sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya ilmiah ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Saya juga mengakui bahwa karya akhir ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh oleh pembimbing saya, yaitu: **Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.** dan **Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.**

Apabila di kemudian hari dalam karya ilmiah ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik oleh saya, maka saya bersedia gelar akademik saya yang telah saya dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Semarang,       Maret 2014  
Penulis

Ericka Yuli Hardhani

Mengetahui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.

Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.

Judul Skripsi : **PENGARUH PENGADUKAN PADA DIGESTER BIOGAS DENGAN FESES SAPI MADURA SEBAGAI SUBSTRAT TERHADAP PRODUKSI METAN HARIAN, VOLATILE SOLID REDUCTION DAN pH**

Nama Mahasiswa : ERICKA YULI HARDHANI

Nomor Induk Mahasiswa : 23010110110034

Program Studi/Jurusan : S-1 PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji  
dan dinyatakan lulus pada tanggal

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D.

Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.

Ketua Ujian Akhir Program

Ketua Program Studi

Dr. Ir. Seno Johari, M.Sc.

Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc., Ph.D.

Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian

Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. V. Priyo Bintoro, M.Agr.

Prof. Dr. Ir. Bambang Sukamto, S.U.

## RINGKASAN

**ERICKA YULI HARDHANI. 23010110110034. 2014.** Pengaruh Pengadukan pada Digester Biogas dengan Feses Sapi Madura sebagai Substrat terhadap Produksi Metan Harian, Volatile Solid Reduction dan pH (The Effect of Steering on Biogas Digester Using Dung Cattle Manure as Substrate on Methane Production, Volatile Solid Reduction and pH). (Pembimbing: **AGUNG PURNOMOADI** dan **SUTARYO**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengadukan pada digester biogas dengan bahan baku feses sapi Madura sebagai substrat terhadap produksi metan harian, volatile solid reduction (VS Reduction) dan pH slurry. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2013 di Laboratorium Ilmu Ternak Potong dan Perah Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan yaitu feses sapi Madura sebagai bahan utama dan air sebagai bahan pencair feses dengan perbandingan 1:1. Bahan pendukung lainnya yaitu larutan NaOH 4% (w/w) sebagai larutan untuk menyerap gas CO<sub>2</sub>. Peralatan yang digunakan yaitu 2 unit rangkaian digester, rangkaian alat pengukur produksi metan, oven, tanur, timbangan digital berjenis Electronic Price Computing Scale dan Electronic Kitchen Scale SF-400, pH meter (Hanna Instruments), thermo-hygrometer, timbangan analitik, freezer, refrigerator, corong, sendok plastik dan gelas beker. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 perlakuan yaitu T<sub>1</sub> dengan bahan isian feses sapi madura dicairkan dengan air tanpa pengadukan pada digester dan T<sub>2</sub> dengan bahan isian feses sapi madura dan dilakukan pengadukan pada digester. Ulangan yang dilakukan berupa pengambilan data selama 2 kali hydraulic retention time (HRT) dimana 1 kali HRT yaitu selama 25 hari. Variabel penelitian yang diamati meliputi produksi metan, VS Reduction dan nilai pH slurry. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata ( $P > 0,05$ ) pada digester tanpa pengaduk dan dengan pengaduk terhadap produksi metan rata-rata selama 50 hari (613,89 ml/ l volume digester aktif vs 667,07 ml/ l volume digester aktif), VS Reduction (31,53% vs 40,15%), dan pH (6,86 vs 6,89).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan pengadukan pada digester biogas tidak memberikan pengaruh terhadap produksi metan, nilai VS Reduction dan pH slurry.

## **KATA PENGANTAR**

Biogas merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi masalah yang timbul pada industri peternakan dengan cara mengolah produk hasil samping berupa feses ternak menjadi energi alternatif yang mudah diterapkan oleh masyarakat. Penggunaan pengadukan pada digester biogas diharapkan dapat memaksimalkan produksi metan yang dihasilkan.

Puji syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul Pengaruh Pengadukan pada Digester Biogas dengan Feses Sapi Madura Sebagai Substrat terhadap Produksi Metan Harian, Volatile Solid Reduction dan pH ini dengan baik. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi S-1 Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Ucapan terima kasih penulis ditujukan kepada Prof. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc., Ph.D. dan Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D. selaku dosen pembimbing atas kesabaran dan wejangan dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada Agung Subrata, S.Pt., M.P. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan nasehat selama ini. Penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada pimpinan dan seluruh staf pengajar Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan ilmu dan wejangan yang bermanfaat.

Penulis sampaikan terima kasih kepada kedua orang yaitu ayahanda Harto Mohi, S.H dan ibunda Suhartini serta adik tersayang Alvin Adibrata yang telah

memberikan dukungan yang sangat besar kepada penulis. Terima kasih pula kepada Mochamad Bobby Kardana Chandra yang telah menemani dan memberi support semua aktivitas penulis selama ini. Kepada tim PPT (Indri Lestari, Nindy Krisdianty dan Ony Lipiyanto) terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan atas kekompakkan, kesabaran, lelucon dan diskusinya selama kegiatan penelitian dan proses pembuatan skripsi. Kepada tim penelitian sapi Madura, tim penelitian kambing dan tim penelitian domba yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, dan saran-saran kepada penulis. Kepada teman-teman kos (Karin, Annisa, Hana, Isna dan Lulu) yang telah berbagi keluh kesah dan tawa selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Kepada teman-teman angkatan terutama Arif Nurcahyono, Ridho Julio, Trio Andriawan, Ari Prima, Adam Syafri, Ari Rudiarto, Attria Thanesia dan Yudhistiara Gita penulis ucapkan terima kasih atas canda dan tawanya selama ini. Kepada teman-teman Tae Kwon Do Universitas Diponegoro penulis ucapkan terima kasih atas kerja keras dan kekompakkannya selama berjuang membawa nama baik Universitas Diponegoro.

Semarang, Maret 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR ILUSTRASI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Kondisi Peternakan di Indonesia Saat Ini .....	3
2.2. Digester .....	4
2.3. Biogas .....	5
2.4. Proses Pembentukan Biogas .....	6
2.5. Feses Sapi Potong .....	7
2.6. Pengadukan .....	8
2.7. Volatile Solid Reduction .....	8
2.8. Derajat Keasaman (pH) .....	9
BAB III. MATERI DAN METODE.....	10
3.1. Materi Penelitian .....	10
3.2. Metode Penelitian .....	10
3.2.1. Prosedur Penelitian .....	11
3.2.2. Pengujian Variabel .....	14
3.3. Analisis Data .....	16
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
4.1. Pengaruh Pengadukan terhadap Produksi Metan .....	18
4.2. Pengaruh Pengadukan terhadap Volatile Solid Reduction ....	20
4.3. Pengaruh Pengadukan terhadap pH Slurry .....	23



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	26
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	29
RIWAYAT HIDUP .....	41

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Informasi Starter dan Substrat .....	11
2. Produksi Metan 5 Hari Terakhir Periode Adaptasi .....	13
3. Kriteria Kekuatan Hubungan Korelasi (Sarwono, 2011) .....	16

## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Rangkaian Digester Tanpa Pengadukan (A) dan Rangkaian Digester Dengan Pengadukan (B) .....	12
2. Produksi Metan Harian Selama 2 HRT .....	18
3. Rata-rata VS Reduction Selama 7 Minggu (A) dan Perubahan VS Reduction Tanpa Pengadukan dan dengan Pengadukan Selama 7 Minggu (B) .....	20
4. Hubungan Volatile Solid Reduction terhadap Produksi Metan .....	22
5. Nilai Rata-rata pH Slurry Selama 2 HRT .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Produksi Metan Selama 2 HRT.....	29
2. Hasil Analisis Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO).....	31
3. Hasil Analisis Nilai Volatile Solid Reduction.....	35
4. Hasil Pengamatan pH Selama 2 HRT .....	36
5. Hasil Analisis C/N .....	36
6. Data Suhu Lingkungan Harian .....	37
7. Analisis Uji t Rata-rata Produksi Gas Metan Selama 50 hari .....	38
8. Analisis Uji t Volatile Solid Reduction .....	39
9. Analisis Uji t pH .....	40

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Industri peternakan menghasilkan produk samping berupa feses ternak, yang apabila dibiarkan akan mengganggu lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran seperti bau tidak sedap, timbulnya bibit penyakit, dan pencemaran air disekitar lingkungan peternakan. Selain itu, emisi gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dari feses ternak juga dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu, penting dilakukan pengolahan limbah peternakan untuk mengurangi dampak negatif dari limbah yang dihasilkan pada sub sektor peternakan dengan memanfaatkannya dengan mengolahnya menjadi biogas, pupuk padat atau pupuk cair. Pemanfaatan pengadukan pada digester biogas di Indonesia belum banyak digunakan, hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan cara mengolah limbah menjadi pupuk atau biogas secara sederhana.

Biogas adalah gas hasil produk fermentasi dari bahan-bahan organik seperti limbah feses ternak dengan bantuan bakteri anaerob. Menurut Hambali (2007), biogas didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan jika bahan-bahan organik (seperti feses ternak, feses manusia, jerami, sekam dan sayur) difermentasi atau mengalami proses metanisasi.

Pengadukan merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk mendapatkan campuran substrat yang homogen. Pengadukan selama proses dekomposisi berguna untuk mencegah terjadinya benda-benda mengapung pada permukaan cairan dan berfungsi mencampur metanogen dengan substrat. Pengadukan juga memberikan kondisi temperatur yang seragam dalam biodigester dan

menghasilkan gas secara optimal (Pambudi, 2008). Digester biogas di Indonesia umumnya bekerja tanpa adanya pengadukan di dalam digester. Oleh karena itu dipandang perlu dievaluasi penggunaan pengaduk pada digester yang bekerja pada suhu ruang untuk mengoptimalkan produksi metan.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pengadukan terhadap produksi metan harian, VS reduction dan pH slurry dari pembuatan biogas dengan campuran feses ternak sapi Madura dan air.

Manfaat yang diperoleh dari kegiatan penelitian adalah sebagai acuan teknologi pengadukan untuk diterapkan pada petani peternak dengan memanfaatkan limbah peternakan untuk menghasilkan biogas sebagai sumber energi alternatif, mengurangi pencemaran lingkungan dan sebagai ilmu pengetahuan tentang pengolahan limbah untuk masyarakat luas.