



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM PASCASARJANA

Jl. Padang Selasa No. 524, Bukit Besar Palembang 30139
Telp. (0711) 352132, 354222, Fax. (0711) 317202, 320310

Email: ppsunsri@mail.pps.unsri.ac.id Homepage: www.pps.unsri.ac.id

KEPUTUSAN
DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOMOR : 1767/UN9.2/DT/2011

tentang

DOSEN PEMBIMBING
PADA PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

DIREKTUR PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

- Menimbang : a. Bahwa dalam rangka pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan pembimbingan mahasiswa perlu dibimbing dan diarahkan sesuai dengan bidang ilmu;
b. Bahwa sehubungan dengan butir a di atas perlu ditetapkan Keputusan sebagai landasan hukumnya.
- Mengingat : 1. Undang-undang No. 20 tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Peraturan Pemerintah RI No. 66 Tahun 2010, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010, tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
3. Keputusan Presiden RI No. 105/M Tahun 2007 tanggal 23 Oktober 2007, tentang Pengangkatan Rektor Unsri;
4. Keputusan Mendikbud. RI No. 232/U/2000, tentang Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa;
5. SK Dikti No. 3217/D/T/2006, tentang Perpanjangan Ijin Penyelenggaraan Program Studi;
6. Keputusan Rektor Unsri No. 104/H9/KP/2008, tentang Pengangkatan Direktur PPs Unsri Periode 2008-2012.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Menunjuk tenaga akademik berikut sebagai pembimbing bagi mahasiswa di bawah ini dalam mempersiapkan rencana dan pelaksanaan segala bentuk kegiatan yang berkaitan dengan penyusunan tesis mahasiswa yang bersangkutan;

NAMA/NIM	NAMA DOSEN
Dian Pamularsih Anggraeni 20102510008	1. Dr. Ir. A. Halim PKS., M.S. 2. Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA.

- Kedua : Segala biaya yang mungkin timbul sebagai akibat dari penetapan keputusan ini, dibebankan kepada anggaran yang disediakan oleh PPs Unsri;
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Palembang
Pada tanggal 16 Desember 2011
Direktur

Prof. Dr. H. M. F. Kamaluddin, M.Sc., SpFK.
NIP 19520930 198201 1 001

Tembusan :

1. Rektor (sebagai laporan)
2. Para Asdir
3. Ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan
4. Dosen Pembimbing
5. Yang bersangkutan

UJI WAKTU FERMENTASI DAN JENIS BAHAN BAKU TERHADAP PRODUKSI DAN KOMPOSISI BIOGAS

TESIS

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Magister Sains (M.Si)

pada

Program Studi Pengelolaan Lingkungan Program Pascasarjana
Universitas Sriwijaya

Oleh :

DIAN PAMULARSIH ANGGRAENI
NIM 20102510008



PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tesis : Uji Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku terhadap Produksi dan Komposisi Biogas
Nama Mahasiswa : Dian Pamularsih Anggraeni
N I M : 2010 251 0008
Program Studi : Pengelolaan Lingkungan
Bidang Kajian Utama : Pengelolaan Sumberdaya Alam

Menyetujui,

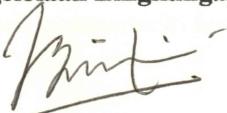


Dr. Ir. A. Halim PKS., M.S.
Pembimbing I



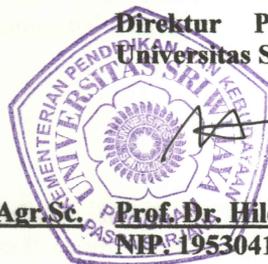
Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA.
Pembimbing II

**Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan,**



Prof. Dr. Ir. Robiyanto H. Susanto, M.Agr.Sc.
NIP. 19610405 198503 1 007

**Direktur Program Pascasarjana
Universitas Sriwijaya**



Prof. Dr. Hilda Zulkifli, M.Si., DEA.
NIP. 19530414 197903 2 001

Tanggal Lulus : 16 Juli 2013



**BUKTI TELAH MEMPERBAIKI TESIS HASIL UJIAN
MAHASISWA PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

No.	Nama Komisi Penguji	Jabatan Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Ir. A. Halim PKS, M.S.	Ketua		4-6-13
2.	Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA.	Sekretaris		4/6-13
3.	Prof. Dr. Hilda Zulkifli, M.Si., DEA.	Anggota		12/06 2013
4.	Dr. Suheryanto, M.Si.	Anggota		7-6-13
5.	Dr. Hermansyah, M.Sc.	Anggota		8-6-13
6.	Dr. Salni, M.Si.	Anggota		5/6-13

Menerangkan bahwa :

Nama : Dian Pamularsih Anggraeni
Nim : 20102510008
Program studi : Pengelolaan Lingkungan
Judul Tesis : Uji Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku terhadap
Produksi dan Komposisi Biogas

Telah memperbaiki tesis hasil ujian.

Palembang, Juli 2013
Ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan

Prof. Dr. Ir. Robiyanto H. Susanto, M.Agr.Sc.
NIP. 19610405 198503 1 007

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Pamularsih Anggraeni
Tempat dan tanggal Lahir : Palembang, 07 Oktober 1981
Program Studi : Pengelolaan Lingkungan
NIM : 20102510008

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila di kemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan tersebut di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang,
Yang membuat pernyataan



Dian Pamularsih Anggraeni
NIM. 20102510008

HALAMAN PERSEMBAHAN

Jika engkau cinta maka dakwah adalah ikhlas
Menghiasi hati, memotivasi jiwa untuk berkarya
Seperti kata 'Abul 'Anbiya, "Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku
semata bagi Rabb semesta"
Berikan hatimu untuk Dia, katakan "Allahu ghayatuna"

Jika engkau cinta maka dakwah adalah amal
Membangun kejayaan ummat kapan saja, dimana saja berada
Yang bernilai adalah kerja, bukan semata ilmu apalagi lamunan
Sasarannya adalah perbaikan dan perubahan, *al islah wa taghyir*
Dari diri pribadi, keluarga, masyarakat hingga kejayaan

Jika engkau cinta maka dakwah adalah taat
Kepada Allah dan Rasul, Al Qur'an dan Sunnahnya
Serta orang-orang yang bertaqwa yang tertata
Taat adalah wujud syukurmu kepada hidayah Allah
Karena nikmat akan bertambah melimpah penuh berkah

Jika engkau cinta maka dakwah adalah tadhigiyah
Bukti kesetiaan dan kesiapan memberi, pantang meminta
Bersedialah banyak kehilangan dengan sedikit menerima
Karena yang di sisi Allah lebih mulia, sedang di sisimu fana belaka
Sedangkan tiap tetes keringat berpahala lipat ganda

Jika engkau cinta maka dakwah adalah ukhuwwah
Lekatnya ikatan hati berjalin dalam nilai-nilai persaudaraan
Bersaudaralah dengan muslimin sedunia
Lapang dada merupakan syarat terendahnya, itsar bentuk tertingginya
Berjumpa karena taat kepada-Nya
Melzbur satu dalam dakwah ke jalan Allah,
Saling berjanji untuk menolong syari'at-Nya

(Dikutip dari Puisi Dakwah HNW)

Siapa seorang mukmin akan tampak di saat ia menghadapi ujian, di saat totalitas dalam berdo'a tapi belum melihat pengaruh apapun dari do'anya. Ketika ia tetap tidak mengubah keinginan dan harapannya meski sebab-sebab untuk putus asa semakin kuat. Itu semua dilakukan seseorang karena keyakinannya bahwa hanya Allah saja yang paling tahu apa yang lebih baik untuk dirinya. (Sbnu Al Jawziy)

*Kupersembahkan kepada
Mama-Papa, Adik-adikku,
Teman-teman seperjuangan
dan Orang-orang yang aku sayangi...
Vieln Dank! I'm nothing without all of you.
Du schon bemalgest mein Leben*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Jika engkau cinta maka dakwah adalah ikhlas
Menghiasi hati, memotivasi jiwa untuk berkarya
Seperti kata Ibnu Arabiyah, "Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku
semata bagi Rabb semesta"
Berikan hatimu untuk Dia, katakan "Allah ghaibatuna"

Jika engkau cinta maka dakwah adalah amal
Membangun kejayaan ummat kapan saja, dimana saja berada
Yang bernilai adalah kerja, bukan semata ilmu apalagi lamunan
Sasarannya adalah perbaikan dan perubahan, *al ishlah wa taghyir*
Dari diri pribadi, keluarga, masyarakat hingga kejayaan

Jika engkau cinta maka dakwah adalah taat
Kepada Allah dan Rasul, Al Qur'an dan Sunnahnya
Serta orang-orang yang bertaqwa yang tertata
Ta'at adalah wujud syukurmu kepada hidayah Allah
Karena nikmat akan bertambah melimpah penuh berkah

Jika engkau cinta maka dakwah adalah tadhigiyah
Bukti kesetiaan dan kesiapan memberi, pantang meminta
Bersedialah banyak kehilangan dengan sedikit menzima
Karena yang di sisi Allah lebih mulia, sedang di sisimu fana belaka
Sedangkan tiap tetes keringat berpahala lipat ganda

Jika engkau cinta maka dakwah adalah ukhuwwah
Lekatnya ikatan hati berjalin dalam nilai-nilai persaudaraan
Bersaudaralah dengan muslimin sedunia
Lapang dada merupakan syarat terendahnya, itsar bentuk tertingginya
Berjumpa karena taat kepada-Nya
Melébur satu dalam dakwah ke jalan Allah,
Saling berjanji untuk menolong syari'at-Nya

(Dikutip dari Puisi Dakwah TINW)

Siapa seorang mukmin akan tampak di saat ia menghadapi ujian, di saat totalitas dalam berdo'a tapi belum melihat pengaruh apapun dari do'anya. Ketika ia tetap tidak mengubah keinginan dan harapannya meski sebab-sebab untuk putus asa semakin kuat. Itu semua dilakukan seseorang karena keyakinannya bahwa hanya Allah saja yang paling tahu apa yang lebih baik untuk dirinya. (Ismu Al Jauziy)

*Kupersembahkan kepada
Mama-Papa, Adik-adikka,
Teman-teman seperjuangan
dan Orang-orang yang aku sagangi...
Vielen Dank! I'm nothing without all of you.
Du schon bemaltest mein Leben*

ABSTRAK

Biogas didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan apabila bahan-bahan organik seperti kotoran ternak, kotoran manusia, jerami, sekam, dan daun - daun hasil sortiran sayur difermentasi atau mengalami metanisasi. Bahan organik dalam alat penghasil biogas (digester) akan dirombak oleh bakteri dan kemudian menghasilkan campuran gas metana (CH_4) dan karbondioksida (CO_2) dan sedikit gas lain. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis bahan baku, dan pengaruh waktu fermentasi terhadap produksi dan komposisi biogas. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor, yaitu komposisi bahan baku (100 % sekam padi, eceng gondok, dan alang-alang, dan komposisi 70 % bahan dengan 30 % kotoran sapi) dan waktu fermentasi (5, 10, 15, 20, 25, dan 30 hari). Parameter yang diamati meliputi produksi biogas dan komposisinya. Untuk mendukung penelitian, analisis laboratorium lainnya yang dilakukan meliputi pH isian, temperatur isian, dan rasio C/N. Dari penelitian disimpulkan bahwa komposisi 70 % bahan dengan 30 % kotoran sapi dapat meningkatkan produksi dan komposisi biogas, dimana pemberian 30 % kotoran sapi dapat mempercepat proses dihasilkannya biogas, meningkatkan volume biogas yang dihasilkan, dan meningkatkan perolehan gas metana dalam biogas. Waktu fermentasi yang semakin meningkat juga akan meningkatkan volume biogas yang dihasilkan.

Kata-kata kunci : biogas, sekam padi, eceng gondok, alang-alang, kotoran sapi, rasio C/N

ABSTRACT

Biogas is generated when organic material is microbially broken down. Organic material can be defined as all substances of herbal or animal origin with high carbon content. Organic material in biodigester will decomposed by microorganisms to form some gases like methane (CH_4) and carbondioxyde (CO_2), and also another gases in a small amount. This research were conducted to study the production of biogas, especially volume and composition of biogas from some variants of organic material and time of fermentation. The research was designed by Completely Randomized Design with 2 factors, consist of compositions of organic material (100 % rice husk, water hyacinth, and cogon grass; and 70 % organic material with 30 % cow manure) and time of fermentation (5, 10, 15, 20, 25, and 30 days). The raw materials which were used in this research were rice husk, water hyacinth, and cogon grass. Parameter of this research are biogas production and composition. Another laboratory analysis to support this research are pH, temperature, and C/N ratio. The conclusions of this research that the differences of raw material which were used gives real influence to biogas production because of their characteristics; the addition of 30 % cow manure can accelerate the process of biogas production and increase the volume of biogas; increasing of fermentaion's time can also increase biogas production.

Keywords : biogas, rice husk, water hyacinth, cogon grass, cow manure, C/N ratio

KATA PENGANTAR

Tiada kata agung yang pantas diucapkan, selain rasa syukur berpulang atas limpahan karunia yang diberikan *Allahu Robbul Izzati* sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tesis, yang merupakan syarat kelulusan bagi mahasiswa S2 di Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya Program Studi Pengelolaan Lingkungan. Laporan Tesis ini berjudul **Uji Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku terhadap Produksi dan Komposisi Biogas**.

Selama penyusunan laporan ini, penulis banyak sekali mendapat bimbingan, dorongan, serta bantuan dari banyak pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hilda Zulkifli, M.Si., DEA. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Robiyanto H. Susanto, M.Agr.Sc. selaku Ketua Program Studi Pengelolaan Lingkungan di Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Ir. A. Halim PKS., M.S. dan Bapak Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA. selaku Dosen Pembimbing Tesis untuk bimbingannya selama pelaksanaan tesis dan penyusunan laporan
4. Bapak dan Ibu Dosen penguji tesis untuk saran dan perbaikan tesis
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar, serta seluruh karyawan Program Studi Pengelolaan Lingkungan
6. Orang tua serta saudara, untuk doa, bimbingan, dukungan, perhatian, dan kasih sayang yang selalu tercurah selama ini
7. Teman-teman di Program Studi Pengelolaan Lingkungan

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini dan membutuhkan saran konstruktif demi penyempurnaannya. Namun penulis tetap berharap kiranya laporan ini bisa memberikan manfaat bagi penulis sendiri, maupun bagi pihak lain.

Palembang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPEL DEPAN	i
HALAMAN SAMPEL DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Hipotesis	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Biogas	5
B. Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Gulma Menjadi Biogas	7
1. Sekam Padi sebagai Bahan Baku dalam Produksi Biogas	8
2. Eceng Gondok sebagai Bahan Baku dalam Produksi Biogas	10
3. Alang-alang sebagai Bahan Baku dalam Produksi Biogas	12

C. Penggunaan Kotoran Sapi	13
D. Proses Produksi Biogas	14
1. Sifat-sifat Bahan Pembantu dan Produk dalam Pembuatan Biogas	19
1.1 Metana (CH ₄)	19
1.2 Karbondioksida (CO ₂)	20
1.3 Oksigen (O ₂)	21
1.4 Nitrogen (N ₂)	21
1.5 Air (H ₂ O)	22
2. Digester untuk Pembuatan Biogas	23
2.1 <i>Fixed Dome</i>	23
2.2 <i>Floating Drum</i>	25
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Waktu dan Tempat	27
B. Bahan dan Alat	27
C. Metode Penelitian	27
D. Rancangan Percobaan	28
E. Prosedur Penelitian	29
1. Persiapan Bahan Baku	29
2. Persiapan Unit Peralatan	30
3. Pengukuran Volume dan Analisis Komposisi Biogas	32
4. Analisis Hasil	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku terhadap Volume Biogas	37
B. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku terhadap Komposisi Biogas	46
C. Aplikasi Lingkungan	52
KESIMPULAN DAN SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.	Komposisi Biogas Secara Umum	5
2.	Kesetaraan Biogas dengan Bahan Bakar Lain	7
3.	Karakteristik Metana	19
4.	Karakteristik Karbondioksida	20
5.	Karakteristik Oksigen	21
6.	Karakteristik Nitrogen	22
7.	Karakteristik Air	23
8.	Parameter yang Diamati dalam Penelitian	32
9.	Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Volume Biogas	37
10.	Pengaruh Jenis Bahan Baku terhadap Volume Biogas	38
11.	Pengaruh Interaksi Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku terhadap Volume Biogas (ml)	39
12.	Komposisi Biogas pada Hari ke-30	47
13.	Volume dan Massa Biogas serta Rendemen pada Hari ke-30	51
14.	Konsentrasi CH ₄ dalam Sampel Biogas pada Hari ke-30	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
1.	Sekam Padi	9
2.	Eceng Gondok	11
3.	Alang - alang	12
4.	Digester <i>Fixed Dome</i>	24
5.	Digester <i>Floating Drum</i>	26
6.	Digester	30
7.	Skema Alat yang Digunakan untuk Menghitung Volume Biogas	31
8.	Analisis Komposisi Biogas	31
9.	Grafik Interaksi Waktu Fermentasi dan Jenis Bahan Baku	39
10.	Grafik Perolehan Volume Biogas	40
11.	Grafik Perbandingan Komposisi Gas Metana Hari ke-30	49
12.	Kromatogram Komposisi Biogas dari Bahan Baku Eceng Gondok	51