

**PENGARUH RAGI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS
DENGAN BAHAN CAMPURAN LIMBAH KOTORAN SAPI,
LIMBAH CAIR KARET DAN LIMBAH KULIT NANAS**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
Derajat Sarjana Teknik**



Oleh :

Mardianto

1010911011

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2014**

SKRIPSI

**PENGARUH RAGI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS
DENGAN BAHAN CAMPURAN LIMBAH KOTORAN SAPI,
LIMBAH CAIR KARET DAN LIMBAH KULIT NANAS**

Disusun dan diajukan oleh :

Mardianto

1010911011

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 03 Januari 2014
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

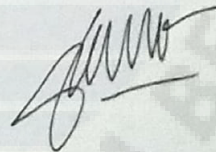
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



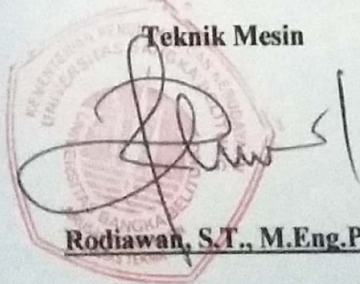
Yudi Setiawan, S.T., M.Eng

Dosen Pembimbing II



Irfan Wahyudi, M.Sc

**Ketua Jurusan
Teknik Mesin**



Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac

**Dekan
Fakultas Teknik**



Suhdi, S.S.T., M.T

LEMBAR PERSEMBAHAN

Motto :

“Orang lain bisa maka saya juga pasti bisa”

“Saya bisa

Saya harus bisa

Saya pasti bisa”

Persembahan :

- ✓ Ayah handa dan ibundaku tercinta yang tak pernah berhenti berdo'a untukku dan selalu memberi dukungan agar menjadi lebih baik.
- ✓ Zamiturrahmah kekasihku tercinta yang selalu menemaniku dan memberi motivasi untuk menjadi yang terbaik.
- ✓ Almamaterku, Universitas Bangka Belitung

ABSTRAK

Penelitian ini tentang pengaruh ragi terhadap produksi biogas dengan bahan campuran limbah kotoran sapi, limbah cair karet dan limbah kulit nanas yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ragi terhadap produksi biogas dan membandingkan dengan produksi biogas tanpa penambahan ragi. Bahan yang digunakan kotoran sapi, air karet dan kulit nanas dengan perbandingan padatan (kotoran sapi dan kulit nanas) dan cairan (air karet) adalah 1 : 2. Kapasitas digester 30 liter dengan rincian 24 liter bahan isian dan 6 liter ruang hampa digunakan selama 30 hari. Bahan isian terdiri dari 4 liter (4020 gram) kotoran sapi, 4 liter (4020 gram) kulit nanas dan 16 liter air karet. Lima kelompok perlakuan berdasarkan perbedaan penambahan ragi yaitu tanpa penambahan ragi, penambahan ragi 30 gram, penambahan ragi 60 gram, penambahan ragi 90 gram, dan penambahan ragi 120 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi biogas tanpa penambahan ragi lebih sedikit dibandingkan dengan penambahan ragi. Produksi biogas paling banyak terjadi pada penambahan ragi paling banyak yaitu 120 gram, menghasilkan volume total gas metan (CH_4) sebesar 38326,66 mililiter (38,33 liter) dengan nilai kalori 183,393 kilokalori. Penambahan konsentrasi ragi yang tepat dalam proses fermentasi biogas dapat meningkatkan produksi biogas dan dapat memperlambat laju penurunan pH bahan isian, namun pengaruh ragi belum dapat diketahui. Dari fenomena yang terjadi kemungkinan kandungan asam lemak organik pada konsentrasi yang tinggi dan rendahnya alkalinitas dalam bahan isian menyebabkan bakteri penghasil gas metan mati. Suhu yang terjadi selama proses fermentasi tidak jauh berbeda berkisar antara 26 °C sampai 32 °C yang masuk dalam kisaran mesofilik (25 – 44 °C) dan kisaran suhu optimum (27 – 30 °C). Nilai pH sangat berpengaruh dalam proses fermentasi biogas yang dapat menyebabkan kematian bakteri penghasil gas metan (CH_4). Nilai pH yang baik untuk proses fermentasi biogas berkisar antara 6 – 8, apabila nilai pH dibawah 6 maka produksi biogas akan menurun, sedangkan nilai pH dibawah 5 maka fermentasi biogas akan terhenti.

Kata kunci : Biogas, ragi, kotoran sapi, kulit nanas, air karet, nilai kalor, gas metan.

ABSTRACT

This study is about the influence of yeast to the production of biogas with a mixture of cow sewage, liquid rubber waste, and pineapple peel waste that aims to know the influence of yeast to the production of biogas and to compare it with biogas production without the addition of yeast. The materials that used in this study are cow sewage, rubber water, and pineapple peel with the proportion of solids (cow sewage and pineapple peel) and liquids (rubber water) is 1 : 2. The digester capacity of 30 liters with details, 24 liters of stuffing materials and 6 liters of vacuum, is used for 30 days. The stuffing materials consist of 4 liters (4020 grams) of cow sewage and pineapple peel, and 16 liters of rubber water. Five treatment group based on the differences of the addition of yeast that is, without the addition of yeast, the addition of 30 grams of yeast, the addition of 60 grams of yeast, the addition of 90 grams of yeast, and the addition of 120 grams of yeast. The result shows that the production of biogas without the addition of yeast is less than the addition of yeast. Biogas production is most prevalent happened on the addition of 120 grams of yeast, which produced the total volume of methane gas (CH₄) in the amount of 38326.66 milliliters (38.33 liters) with a value of calories 183.393 kilocalories. The addition of the appropriate concentration of yeast in the fermentation process of biogas can increase biogas production and may slow the rate of decline in pH stuffing materials, but the effect of yeast is not known, yet. From the possibility of phenomena that occur, organic fatty acid content in high and low concentrations of alkalinity in stuffing materials causing the death of methane-producing bacteria. The temperature that occur during the fermentation process is not much different between 26 °C to 32 °C that are included in the mesophilic range (25-44 °C) and optimum temperature range (27-30 °C). The pH value is very influential in the biogas fermentation process that can cause the death of the bacteria producing methane gas (CH₄). A good pH values for the biogas fermentation process ranged from 6-8, when the pH value below 6 then the biogas production will decrease, while the pH value below 5 then the biogas fermentation will stop.

Keywords: biogas, yeast, cow sewage, pineapple peel, rubber water, calorific value, and methane gas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGARUH RAGI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS DENGAN BAHAN CAMPURAN LIMBAH KOTORAN SAPI, LIMBAH CAIR KARET DAN LIMBAH KULIT NANAS”.

Skripsi dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ayahanda dan ibundaku tercinta yang telah mencurahkan seluruh kemampuannya untuk membiayai dan mendo'akan saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini.
2. Bapak Prof. Dr. Bustami Rahman, M.Sc. Selaku Rektor Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Suhdi, S.S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Yudi Setiawan, S.T., M.Eng. selaku dosen Pembimbing I atas segala bimbingan, saran, serta ilmunya hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Irfan Wahyudi, M.Sc. selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Firlya Rosa, Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
8. Seluruh dosen teknik terutama teknik mesin yang telah banyak membantu membagikan ilmu, mendidik, mengajarkan, dan memberi pengalaman kepada peneliti.

9. Dosen luar biasa yang tidak dapat peneliti sebutkan satu – persatu, Staf, BAKK, BUPK, serta Perpustakaan teknik maupun Rektorat yang telah membantu semua keperluan peneliti dalam menyelesaikan studi di UBB.
10. Seluruh keluargaku.
11. Seluruh teman-temanku (Taufik Cahyo Widodo, Jefri dan Suandi Sutrisno) yang telah mendukung dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Kepada kekasihku yang selalu setia menemani, mendo'akan serta selalu memberikan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini yaitu Zamiturrmah tercinta.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari, bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari yang diharapkan, Oleh karena itu penulis mengharapkan arahan dan saran dari Bapak/Ibu Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Semoga amal baik atas dukungannya mendapat balasan yang setimpal dari yang maha kuasa. Amin.

Balunijuk, Januari 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Lingkup Studi	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Limbah Kotoran Sapi	8
2.3. Kulit Nanas	9
2.4. Limbah Karet	10
2.5. Ragi	13
2.6. Biogas	15

2.7. Komposisi Biogas	18
2.8. Reaktor Biogas	19
2.9. Analisis Kualitas Biogas	23
2.10. Cara Pembuatan Biogas	25
2.11. Proses Pembentukan Biogas	26
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1. Diagram Alir Penelitian	27
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian	29
3.3. Variable Penelitian	37
3.4. Instalasi Penelitian	38
3.5. Prosedur Penelitian	39
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Hasil Pengukuran Tekanan Biogas	45
4.2. Hasil Pengukuran Volume Biogas	58
4.3. Hasil Pengukuran Suhu Biogas	67
4.4. Hasil Pengukuran Ph Biogas	74
4.5. Nilai Kalor	80
4.6. Pengaruh Ragi Terhadap Produksi Biogas	81
4.7. Pengaruh Suhu Terhadap Produksi Biogas	82
4.8. Pengaruh Ph Terhadap Produksi Biogas	82
4.9. Kajian Ekonomi	82
5. KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1. Kesimpulan	84
5.2. Saran	85
6. DAFTAR PUSTAKA	86
7. LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Ampas Kulit Nanas (Dalam % W/W Bobot Kering).....	10
Tabel 2.2 Rasio Karbon Dan Nitrogen Dari Beberapa Bahan	18
Tabel 2.3 Komposisi Biogas	19
Tabel 3.1 Komposisi Campuran Bahan Penelitian	40
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tekanan Biogas	45
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Volume Biogas	58
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Suhu Biogas	67
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Ph	74
Tabel 4.6 Hasil Total Nilai Kalor Biogas	80
Tabel 4.7 Kajian Nilai Ekonomis Biogas	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Digester Biogas Jenis <i>Fixed Dome</i>	22
Gambar 2.2 Digester Biogas Jenis <i>Floating Drum</i>	23
Gambar 2.3 Mengukur Volume Biogas	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 <i>Digester</i> Biogas	29
Gambar 3.3 Keran ¼”	29
Gambar 3.4 U Meter	30
Gambar 3.5 Selang ¼”	31
Gambar 3.6 Timbangan Digital	32
Gambar 3.7 Takaran Ukuran 2 Liter	32
Gambar 3.8 Thermometer Batangan	33
Gambar 3.9 Kertas Indikator	34
Gambar 3.10 Kotoran Sapi	35
Gambar 3.11 Kulit Nanas	36
Gambar 3.12 Air Karet	36
Gambar 3.13 Ragi	37

Gambar 3.14	Natrium Karbonat (Na_2CO_3)	37
Gambar 3.15	Instalasi Penelitian	38
Gambar 4.1	Grafik Tekanan Biogas I	46
Gambar 4.2	Nyala Api Biogas I	48
Gambar 4.3	Grafik Tekanan Biogas II	49
Gambar 4.4	Nyala Api Biogas II	50
Gambar 4.5	Grafik Tekanan Biogas III	51
Gambar 4.6	Nyala Api Biogas III	52
Gambar 4.7	Grafik Tekanan Biogas IV	53
Gambar 4.8	Nyala Api Biogas IV	54
Gambar 4.9	Grafik Tekanan Biogas V	54
Gambar 4.10	Nyala Api Biogas V	55
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Total Tekanan Gas Metan (CH_4) Per <i>Digester</i>	56
Gambar 4.12	Grafik Waktu Awal Terbentuknya Gas Metan (CH_4)	57
Gambar 4.13	Grafik Volume Biogas I	59
Gambar 4.14	Grafik Volume Biogas II	61
Gambar 4.15	Grafik Volume Biogas III	62
Gambar 4.16	Grafik Volume Biogas IV	63
Gambar 4.17	Grafik Volume Biogas V	65

Gambar 4.18	Grafik Perbandingan Total Volume Gas Metan ..	66
Gambar 4.19	Grafik Suhu Biogas I	69
Gambar 4.20	Grafik Suhu Biogas II	70
Gambar 4.21	Grafik Suhu Biogas III	71
Gambar 4.22	Grafik Suhu Biogas IV	72
Gambar 4.23	Grafik Suhu Biogas V	73
Gambar 4.24	Grafik Ph Biogas I	74
Gambar 4.25	Grafik Ph Biogas II	75
Gambar 4.26	Grafik Ph Biogas III	76
Gambar 4.27	Grafik Ph Biogas IV	77
Gambar 4.28	Grafik Ph Biogas V	78
Gambar 4.29	Grafik Perbandingan Ph	79
Gambar 4.30	Grafik Nilai Kalor Biogas	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi.....	91
Lampiran 2	Tabel Hasil Penelitian.....	96
Lampiran 3	Form Bimbingan Tugas Akhir	98
Lampiran 4	Daftar Perbaikan Dan Saran Sidang Tugas Akhir.....	103

