

**TUGAS AKHIR**  
**KAJIAN LAJU ALIR *RECYCLE* AIR LINDI TERHADAP KUALITAS**  
**BIOGAS DENGAN *GREEN PHOSKKO* (GP7)**  
**DAN REAKTOR TIPE *PARTITION***



**Diajukan sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan**  
**Pendidikan S1 Terapan pada Jurusan Teknik Kimia**  
**Program Studi Teknik Energi**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**  
**Muhammad Adi Nugraha**  
**0610 4041 1413**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**KAJIAN LAJU ALIR *RECYCLE* AIR LINDI TERHADAP KUALITAS**  
**BIOGAS DENGAN *GREEN PHOSKKO* (GP7)**  
**DAN REAKTOR TIPE *PARTITION***

**Oleh:**

**Muhammad Adi Nugraha**  
**0610 4041 1413**

**Palembang, Juli 2014**

**Pembimbing I,**

**Mengetahui,**  
**Pembimbing II,**

**Tahdid, S.T., M.T.**  
**NIP. 197202131997021001**

**Ir. Aida Syarif, M.T.**  
**NIP. 196501111993032001**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi**  
**S1 (Terapan) Teknik Energi**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.**  
**NIP. 195804241993031001**

## ABSTRAK

### Kajian Laju Alir *Recycle* Air Lindi Terhadap Kualitas Biogas Dengan *Green Phoskko (GP7)* dan Reaktor *Partition*

---

Muhammad Adi Nugraha, 2014, 45 Halaman, 14 Tabel, 19 Gambar, 3 Lampiran

Energi merupakan bagian penting dalam kehidupan masyarakat karena hampir semua aktivitas manusia selalu membutuhkan energi. Sebagian besar energi yang digunakan berasal dari energi fosil seperti minyak bumi. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mencari sumber energi alternatif, salah satunya yakni biogas. Biogas adalah bahan bakar gas dan bahan bakar yang dapat diperbaharui yang dihasilkan secara *anaerobic digestion* atau fermentasi anaerob dari bahan organik dengan bantuan bakteri *metanogenesis*. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi biogas pada proses fermentasi adalah tingkat konsentrasi *organic feed* atau *recycle* air lindi. *Recycle* air lindi berfungsi mempercepat proses degradasi atau perombakan bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob yang menyebabkan tahap-tahap dalam pembentukan CH<sub>4</sub> semakin cepat sehingga persentase gas CH<sub>4</sub> meningkat. Pembuatan biogas dilakukan dengan memvariasikan laju alir *recycle* air lindi yaitu 15 L/menit dan 20 L/menit. Dari hasil penelitian didapatkan nilai konsentrasi CH<sub>4</sub> dengan laju alir *recycle* air lindi 15 L/menit pada hari ke-12 yaitu 63,48% dan nilai *low heating value* yaitu 7669 kkal/kg sedangkan konsentrasi CH<sub>4</sub> untuk laju alir *recycle* air lindi 20 L/menit pada hari ke-12 yaitu 69,83% dan nilai *low heating value* yaitu 8436 kkal/kg.

Kata Kunci: *Recycle* air lindi, biogas, gas metan

## ABSTRACT

### **Analysis of Leachate Recycling Rate toward Biogas Quality with Green Phoskko (GP7) and Partitioned Reactor**

---

Muhammad Adi Nugraha, 2014, 45 Page, 14 Table, 19 Picture, 3

#### Appendix

Energy is one of essential elements in life community because all of human activities always depend on energy. Most of the energy used by people nowadays come from fossil energy such as petroleum. Some researches have been done in order to discover alternative energy resources. One of them is biogas. Biogas is a term that is used to refer to a type of gass that can be renewed and produced from anaerobic digestion or fermentation of organic matter with the help from metanogenesis bacteria. One factor that can influence the production of biogas in fermentation process was concentration level of organic feed or leachate recycling. The function of leachate recycling is to accelerate degradation process or the breakdown of organic matter by anaerobic bacteria which caused the stages to form methane (CH<sub>4</sub>) become faster. Therefore, the percentage of methane (CH<sub>4</sub>) increased. The production of biogas was done by varying the rate of leachate recycling. The variation of rate were 15L/minute and 20L/minute. The result of the study showed that concentration value of methane (CH<sub>4</sub>) with leachate recycling on 12th day where the rate was 15L/minute was 63,48 % and low heating value was 7669 kkal/kg. Otherwise, the concentration value of methane (CH<sub>4</sub>) with leachate recycling on 12th day where the rate was 20L/minute was 69,83 % and low heating value was 8436 kkal/kg.

**Key words:** leachate recycling, biogas, methane.

*Motto:*

- ✓ *Takut gagal adalah penghalang terbesar menuju sukses.*
- ✓ *Jika berpikir bisa, anda benar. Jika berpikir tidak bisa, anda pun benar.*
- ✓ *Optimisme adalah bahan baku utama untuk membuat inovasi. Orang-orang optimis berani bereksperimen.*
- ✓ *Seorang pelaut yang ulung dan seorang nahkoda yang handal akan banyak belajar dari ombak besar yang ia lewati.*

*Kupersembahkan Kepada:*

- ✓ *Allah SWT*
- ✓ *Nabi Muhammad SAW*
- ✓ *Kedua orang tuaku, mbah kakung, mbah putri, pakde bude dan keluargaku yang selalu memberikan do'a dan semangat*
- ✓ *Kedua pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan*
- ✓ *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir (TA) tepat pada waktunya dengan judul “Kajian Laju Ali *Recycle* Air Lindi Terhadap Kualitas Biogas Dengan *Green Phoskko* (GP7) dan Reaktor Tipe *Partition*” yang merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Sains Terapan (SST) Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (terapan) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, khususnya kepada :

1. R.D. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Zulkarnain, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku Ketua Program Studi S1 (terapan) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Tahdid, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Aida Syarif, M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Segenap Dosen, Staf Teknik Kimia, dan Teknisi Laboraturium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang tua serta saudara-saudaraku yang selalu mendoakan dan senantiasa memberikan semangat.
9. Teman-teman satu kelompok Rancang Bangun Alat Biogas yaitu Agung, Agus, Neneng, dan Jumiati untuk semua perjuangan yang telah kita lakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Rekan-rekan Mahasiswa Kelas 8 EGB, 8 EGA, dan rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis dapat menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi yang membaca.

Palembang, Juli  
2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Biogas .....	4
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Biogas .....	5
2.3 Mekanisme Pembentukan Biogas .....	7
2.4 Air Lindi .....	10
2.5 <i>Green Phoskko</i> .....	12
2.6 Biomassa Organik .....	13
2.7 Teknologi Perombakan Anaerob .....	16
2.8 Komponen Utama Digester .....	18
2.9 Komponen Pendukung Digester .....	18
2.10 Biokonversi Sampah Organik Oleh Mikroorganisme .....	20
2.11 Mikroorganisme Yang Terlibat Dalam Proses Degradasi Anaerobik .....	22
2.12 Reaktor Biogas .....	23
2.13 Perbandingan Hasil Gas Produk Menggunakan <i>Hidrolisis Asidogenesis, and Methanogenesis Reactor</i> dan <i>Hidrolisis Asidogenesis, and Methanogenesis Reactor Partition Type</i> .....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.2 Bahan dan Alat .....	29
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	30
3.4 Prosedur Percobaan .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
4.1 Hasil .....	33
4.2 Pembahasan .....	35



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	39
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Komposisi Biogas .....	4
2 Komposisi Air Lindi .....	10
3 Kandungan Kimia Yang Terdapat Dalam Sampah Organik .....	14
4 Karakteristik Kandungan Biomassa Organik .....	16
5 Kelebihan dan Kekurangan Digester Jenis Kubah Tetap .....	25
6 Perbandingan Hasil Gas Produk .....	28
7 Data Parameter Gas Produk Untuk <i>Recycle</i> Air Lindi 15 L/menit .....	33
8 Data Parameter Gas Produk Untuk <i>Recycle</i> Air Lindi 20 L/menit .....	33
9 Kondisi Operasi Untuk <i>Recycle</i> Air Lindi 15 L/menit .....	34
10 Kondisi Operasi Untuk <i>Recycle</i> Air Lind 20 L/menit .....	34
11 Data Parameter Gas Produk Untuk <i>Recycle</i> Air Lindi 15 L/menit .....	42
12 Data Parameter Gas Produk Untuk <i>Recycle</i> Air Lindi 20 L/menit .....	42
13 Data Hasil Pengamatan Kondisi Operasi <i>Recycle</i> Air Lindi 15 L/menit .....	42
14 Data Hasil Pengamatan Kondisi Operasi <i>Recycle</i> Air Lindi 20 L/menit.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Aktivator Pembangkit Metan <i>Green Phoskko</i> (GP7) .....	12
2 Digester Biogas .....	24
3 Digester Tipe <i>Fixed Dome</i> .....	25
4 Digester Tipe <i>Floating Dome</i> (Kubah Terapung) .....	26
5 Reaktor Balon .....	26
6 Reaktor Bahan Fiber Glass .....	27
7 Rangkaian Alat Produksi Biogas .....	32
8 Grafik Hubungan Antara $CH_4$ dan Laju Alir <i>Recycle</i> Air Lindi .....	35
9 Grafik Hubungan Antara LHV dan Laju Alir <i>Recycle</i> Air Lindi .....	36
10 Grafik Hubungan Antara pH dan Laju Alir <i>Recycle</i> Air Lindi .....	37
11 Pengurasan Reaktor 01 .....	44
12 Proses Pemipaan .....	44
13 Pencacahan Bahan Baku .....	44
14 Aktivator GP7 .....	44
15 Penambahan GP7 .....	44
16 Bahan Baku Biogas .....	44
17 Penutupan Reaktor 01 .....	45
18 Sebelum Sirkulasi .....	45
19 Proses Sirkulasi Air Lindi .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Data Hasil Penelitian .....	42
II Dokumentasi .....	44
III Surat-Surat .....	46