

**PENGARUH PERBANDINGAN PERSENTASE VOLUME *STARTER*
DALAM PEMANFAATAN POME MENJADI BIOGAS PADA
DIGESTER LIMAS TERPACUNG SECARA *BATCH***



**Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia**

Oleh:

**FITRIA WULANSARI
0612 3040 0296**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENGARUH PERSENTASE VOLUME *STARTER* DALAM PEMANFAATAN
POME MENJADI BIOGAS PADA *DIGESTER* LIMAS TERPANCUNG
SECARA BATCH

OLEH

FITRIA WULANSARI
0612 3040 0296

Pembimbing I,

Ir. Aisyah Suci Ningsih
NIP. 196902191994032002

Palembang, Juli 2015
Pembimbing II,

Ir. M. Zaman, M.Si., M.T
NIP. 195907031991021001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003

MOTO

*“ Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan,
tetapi orang bodoh
menghina hikmat dan didikan”
(Amsal 1:7)*

*“Sapa Nandur Bakal Ngundhuh”
(Pepatah Jawa)*

*“ Bukan dunia yang mengubahmu tapi Kamu yang harus
mengubah dunia”
(Penulis)*

Kupersembahkan untuk:

- *Mama dan Papa yang terkasih*
- *Adikku (Dewi Angraeni dan Niko Bagus Prakoso)*
 - *Dosen Pembimbingku*
- *Teman Seperjuanganku Angkatan 2012*
 - *Sahabat- sahabat Terkasihku*
 - *Almamaterku*

ABSTRAK

PENGARUH PERBANDINGAN PERSENTASE VOLUME *STARTER* DALAM PEMANFAATAN POME MENJADI BIOGAS PADA *DIGESTER* LIMAS TERPACUNG SECARA *BATCH*

Palm Oil Mill Effluent (POME) berpotensi menghasilkan biogas karena *fat fit*. Produksi biogas dilakukan dengan proses fermentasi anaerob pada *digester* limas terpacung secara *batch*. Limbah POME dicampurkan dengan *starter* (campuran POME: Kotoran sapi dengan perbandingan 1:2) yang telah diaklimatisasi untuk memperoleh bibit mikroba yang mampu menguraikan zat organik dalam limbah POME. POME dan *starter* difermentasi di dalam *digester* dengan variasi persentase *starter* 10%, 20% dan 30%. Kemudian dilakukan variasi waktu fermentasi terhadap POME dan *starter* yaitu satu dan empat hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan persentase volume *starter* dan waktu fermentasi terhadap kuantitas biogas yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dengan analisis pH, COD dan temperatur dan mengukur produksi biogas yang terbentuk. Hasil yang didapatkan adalah variasi persentase volume *starter* memberikan pengaruh terhadap kuantitas biogas yaitu mempengaruhi kondisi optimum bagi mikroba yang berpengaruh terhadap kuantitas biogas. Pada perlakuan persentase volume *starter* 10% biogas yang dihasilkan 1,7972% mol, 20% yaitu 1,4938% mol dan 30% yaitu 6,439% mol. Pengaruh waktu fermentasi terhadap kuantitas biogas yaitu semakin lama fermentasi maka kuantitas biogas yang dihasilkan semakin besar yaitu pada satu hari fermentasi biogas yang dihasilkan 0,0251% mol, 0,0058% mol, 2,1287% mol dan pada empat hari fermentasi dihasilkan 1,7972% mol, 1,4938% mol dan 6,439% mol.

Kata Kunci : Biogas, POME, Fermentasi Anaerob, Persentase Volume *Starter*

ABSTRACT

THE EFFECT OF CONCENTRATION OF THE STARTER AND BIOMASS AND FERMENTATION TIME IN THE UTILIZATION OF PALM OIL WASTE INTO BIOGAS THROUGH ANAEROBIC FERMENTATION IN THE TRUNCATED PYRAMID DIGESTER BATCH

Palm Oil Mill Effluent (POME) has the potential to produce biogas as fat fit. Biogas production is done by the process of anaerobic fermentation in the batch digester truncated pyramid. POME waste is mixed with a starter (mixed POME: Cow manure in the ratio 1: 2) which has acclimatized to obtain seed microbes able to decipher the organic substances in the effluent POME. POME and fermented starter in the percentage variation starter digester with 10%, 20% and 30%. Then do the fermentation time variation of the POME and starter are one and four days. This study aims to determine the effect of the percentage ratio of the volume of starter and fermentation time on the quantity of biogas produced. Tests conducted by analysis of pH, COD and temperature and measuring the production of biogas is formed. The results obtained are variations in the percentage of the volume of the starter to give effect to the quantity of biogas which affect the optimum conditions for the microbes that affect the quantity of biogas. In the treatment starter volume percentage of 10% of the biogas produced 1.7972 mol%, 20%, ie 1.4938 mol% and 30%, ie 6.439 mol%. The influence of the quantity of biogas fermentation time that the longer the fermentation, the quantity of biogas generated greater that on the day of fermentation biogas produced 0.0251 mol%, 0.0058 mol%, 2.1287% and a mole on the four days of fermentation produced 1, 7972 mol%, 1.4938% and 6.439% mol.

Keyword: Biogas, POME, anaerobic fermentation, percentage variation starter

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Pengaruh Persentase Volume *Starter* dalam Pemanfaatan POME menjadi Biogas pada Digester Limas Terpancung secara Batch”.

Penelitian laporan akhir ini dilaksanakan di laboratorium Teknik Kimia pada tanggal 9 April- 9 Mei 2015. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu mata kuliah akhir untuk menyelesaikan pendidikan DIII. Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan laporan akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari banyak pihak yang sangat berarti. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. RD. Kusumanto, S.T., M.M, Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Firdaus, S.T., M.T, Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Robert Junaidi, M.T, Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Zulkarnain, S.T., M.T, Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T, Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. M. Zaman, M.Si., M.T, Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. General Manager PT. Pertamina (PERSERO) RU III Plaju- Sungai Gerong.
8. Bapak Ibnu Muzzamil, selaku penghubung pelaksanaan analisa gas metana di Laboratorium Petrokimia.
9. Bapak Salekun, Selaku *Section Head* di Laboratorium Petrokimia PT. Pertamina (PERSERO) RU III Plaju- Sungai Gerong.
10. Seluruh Staff di unit Petrokimia PT. Pertamina (PERSERO) RU III Plaju- Sungai Gerong.

11. Keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik materi maupun moril.
12. Teman- teman seperjuangan dalam melakukan penelitian Laporan Akhir (Hardina Apri Saputri)

Laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini agar lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
MOTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Permasalahan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perkebunan Kelapa Sawit	4
2.2 Limbah Kelapa Sawit	5
2.3 <i>Palm Oil Mill Effluent</i>	6
2.4 Kotoran Sapi	14
2.5 Biogas.....	14
2.6 Proses Pembuatan Biogas	15
2.7 Parameter dalam Proses Fermentasi Anaerob	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan.....	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.3 Prosedur Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Bahan Baku	33
4.2 Proses Aklimatisasi Anaerob	34
4.3 Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kuantitas Biogas	39
4.4 Pengaruh Persentase Volume <i>Starter</i> dalam Biomasa terhadap Kuantitas Biogas	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Luas Area Perkebunan Kelapa Sawit.....	4
2. Karakteristik <i>Palm Oil Mill Effluent</i> tanpa Perlakuan	7
3. Komposisi Biogas	15
4. Analisa Awal Limbah Cair Kelapa Sawit	33
5. Nilai COD selama Aklimatisasi Anaerob	36
6. Hasil Pengukuran Produksi Biogas dalam beberapa perlakuan.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Pengolahan Limbah Cair Kelapa Sawit secara Umum.....	8
2. Contoh Alur Pengolahan Kolam Stabil Biologis Aktual	9
3. <i>Cooling Pond</i>	10
4. <i>Acidification Pond</i>	11
5. Anaerob Pond.....	11
6. Sedimentasi Pond	12
7. Anaerob Pond (sirkulasi).....	13
8. Reaksi Pembentukan Biogas	13
9. Reaksi Asidogenesis	16
10. Reaksi Asetogenesis	17
11. Reaksi Metanogenesis.....	18
12. Skema Proses Perombakan secara Anaerob.....	19
13. Aklimatisasi Anaerob.....	19
14. Rangkaian Alat Digester	28
15. Grafik Hubungan pH terhadap hari.....	29
16. Grafik Hubungan COD terhadap Waktu Aklimatisasi	34
17. Hubungan Temperatur dan Waktu Aklimatisasi	36
18. Hubungan Kuantitas Biogas terhadap % Volume <i>Starter</i>	38
19. Uji Bakar Biogas 4 hari.....	40
20. Uji Bakar Biogas 1 hari.....	42
21. Hubungan pH, kuantitas Biogas terhadap % volume <i>Starter</i> Satu Hari Fermentasi.....	42
22. Hubungan COD,Kuantitas Biogas terhadap % volume <i>Starter</i> Satu Hari Fermentasi.....	43
23. Hubungan pH, kuantitas Biogas terhadap % volume <i>Starter</i> Empat Hari Fermentasi	44
24. Hubungan COD,Kuantitas Biogas terhadap % volume <i>Starter</i> Empat Hari Fermentasi	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan	51
2. Foto Kegiatan	54
3. Pengesahan Data Analisa	56
4. Data Hasil Penelitian.....	57
5. Surat Menyurat.....	58
6. Absensi Bimbingan	60
7. Kegiatan Selama Penelitian	61