

**PENGARUH PERBANDINGAN KONSENTRASI *STARTER* DAN
BIOMASSA SERTA WAKTU FERMENTASI DALAM PEMANFAATAN
LIMBAH CAIR TAHU MENJADI BIOGAS MELALUI FERMENTASI
ANAEROB**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Aris Sulistianto
0612 3040 1009**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGARUH PERBANDINGAN KONSENTRASI *STARTER* DAN
BIOMASSA SERTA WAKTU FERMENTASI DALAM PEMANFAATAN
LIMBAH CAIR TAHU MENJADI BIOGAS MELALUI FERMENTASI
ANAEROB**

OLEH:

**Aris Sulistianto
0612 3040 1009**

**Palembang, Juni 2015
Menyetujui,**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Hilwatullisan, S.T, M.T
NIP. 196811041992032001**

**Dr. Martha Aznury, M.Si
NIP. 197006192001122003**

Motto :

Suatu ketika ada seorang mahasiswa yang sedang mengeluh karena tugas akhirnya belum juga selesai dipenghujung waktu, dia merasa sangat kesulitan dan menjadikan itu beban. Pada suatu hari dia sedang membuang sampah didepan rumahnya dan melihat seorang kakek tua memungut sampah dan memilah-milah, lantas ditanya oleh mahasiswa tersebut, “pak apakah bapak tidak capek bekerja seperti ini?”, padahal ini hasilnya tidak seberapa dan bapak rela berpanas-panasan mengambil sampah, saya saja hanya sekedar duduk dan mengerjakan laporan sudah sangat berat sekali, lalu bapak itu menjawab, “nak bapak bekerja seperti ini sangat senang karena bapak adalah contoh dari tuhan bukan contoh dari gurumu, bayangkan saja berarti bapak adalah orang pilihan”, mahasiswa menjawab lagi “kenapa bisa begitu pak?”, bapak itu menjawab lagi, “kalau semua orang jadi direktur lantas siapa yang akan tuhan jadikan contoh agar semua orang mau bersyukur?. setelah itu mahasiswa tersebut sadar bahwa tidak boleh mengeluh dan ketika kita berada diatas tetaplah lihat mereka yang berada dibawah , dan ketika kalian dibawah jangan pernah iri dan syukuri bahwa kalian adalah manusia pilihan tuhan yang dijadikan contoh untuk orang lain agar tetap bersyukur.

Saya Persembahkan untuk :

Allah SWT

Kedua Orang Tua

Kedua Pembimbingku

Keluarga dan Rekan

Almamterku

ABSTRAK

Pengaruh Perbandingan Konsentrasi *Starter* dan Biomassa serta Waktu Fermentasi dalam Pemanfaatan Limbah Cair Tahu menjadi Biogas melalui Fermentasi Anaerob.

(Aris Sulistianto, 2015, 53 Halaman, 6 Tabel, 17 Gambar , 4 Lampiran)

Limbah cair tahu merupakan limbah yang memiliki kandungan bahan-bahan organik tinggi yang dapat diuraikan bakteri anaerob menjadi biogas. Pengembakbiakkan bakteri anaerob yang berasal dari rumen sapi untuk pembuatan starter dilakukan pada botol gelas ukuran 3 liter dengan perbandingan 2 liter limbah cair tahu dan 1 liter rumen sapi, dengan diukur COD dan pH pada setiap minggu selama empat minggu. Proses produksi biogas berjalan setelah *starter* siap dengan dimasukan ke alat digester skala kecil dengan perbandingan limbah cair tahu 15 liter dan konsentrasi *starter* 25%, 30% dan 35% dari volume limbah cair tahu, dengan volume tetap fermentasi dilakukan selama 4 hari dengan konsentrasi 25%, 4 hari dengan konsentrasi 30% dan 4 hari dengan konsentrasi 35% dan menganalisa % volume gas metan yang dihasilkan pada hari ke 2, 3 dan 4 pada konsentrasi yang berbeda serta mengukur COD limbah cair hasil fermentasi, hasil yang paling optimal yaitu pada hari ke 4 dengan konsentrasi starter 35% menghasilkan % volume gas metan 0,3522.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya juga sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak henti-hentinya kita panjatkan atas Nabi Muhammad SAW. Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kurikulum menyelesaikan pendidikan Diploma Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, membimbing dan memberi banyak masukan penulis selama menjalani Tugas Akhir, antara lain kepada :

1. RD. Kusumanto, S.T, M.M, Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T, Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Zulkarnain, S.T, M.T, Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Hilwatullisan, S.T, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
5. Dr. Martha Aznury, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
6. Semua Dosen yang telah memberikan saya dasar – dasar teori belajar sehingga dapat mempermudah saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Semua Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia
8. Keluarga khususnya Orang Tuaku tercinta atas doa dan motivasinya yang tidak ada henti-hentinya.
9. Sahabat seperjuangan Teknik Kimia.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Permasalahan	3
BAB II URAIAN PROSES	4
2.1 Limbah Industri Tahu	4
2.2 Rumen Sapi.....	7
2.3 Biogas	8
2.4 Reaktor Biogas.....	9
2.4.1 Jenis-jenis Digester Biogas	9
2.4.2 Berdasarkan Aliran Bahan Baku.....	12
2.4.3 Berdasarkan Segi Tata Letak Penempatan	12
2.4.4 Komponen Utama Digester.....	13
2.4.5 Komponen Pendukung Digester	14
2.5 Proses Pembentukan Biogas	15
2.6 Manfaat dan Penggunaan Biogas untuk Berbagai Aplikasi.....	19
2.7 Nilai pH.....	20
2.8 Suhu	21
2.9 Pupuk Organik Cair	22
2.10 Unsur Nitrogen	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.2.1 Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	26
3.2.2 Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	26
3.3 Prosedur Penelitian	27
3.3.1 Persiapan Bahan Baku.....	27
3.3.2 Aklimatisasi Mikroba.....	27
3.3.3 Proses Fermentasi Anaerob Mikroba Aktif dan	

Biomasa Limbah Cair Tahu (Pembentukan Biogas).....	28
3.3.4 Prosedur Analisa	29
3.3.5 Pengukuran pH.....	30
3.3.6 Pengukuran Temperatur	31
3.3.7 Proses Analisa <i>Gas Chromatography</i>	31
3.3.8 Analisa Nitrogen	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil	32
4.1.1 Data Hasil Analisa COD dan pH Starter.....	32
4.1.2 Data Hasil Analisis Produk Biogas	32
4.1.3 Data Hasil Analisis Limbah Cair Proses Fermentasi	33
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Analisa COD dan pH dalam Pengembakbiakka33 Bakteri Anaerob	33
4.2.2 Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Starter dan Biomassa Serta Waktu Fermentasi	35
4.2.3 Data Hasil Analisis Limbah Cair Proses Fermentasi	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
Daftar Pustaka.....	40
Lampiran	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Biogas	9
Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan Digester Jenis Kubah Tetap	10
Tabel 3. Klasifikasi Bakteri Berdasarkan Substrat	16
Tabel 4. Data Hasil Analisis COD dan pH <i>Starter</i>	32
Tabel 5. Data Hasil Analisis Produk Biogas	32
Tabel 6. Data Hasil Analisis Limbah Cair dari Proses Fermentasi	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Digester Tipe <i>Fixed Dome</i>	9
Gambar 2. Digester Tipe <i>Floating Dome</i>	11
Gambar 3. Digester Tipe Balon	11
Gambar 4. Digester Tipe <i>Fiber Glass</i>	12
Gambar 5. Reaksi Pembentukan Biogas	15
Gambar 6. Reaksi <i>Asidogenesis</i>	17
Gambar 7. Reaksi <i>Asetogenesis</i>	17
Gambar 8. Reaksi Pembentukan Gas Metan	18
Gambar 9. Penggunaan Biogas untuk Berbagai Aplikasi	20
Gambar 10. Skema Perlakuan dan Rancangan Penelitian	25
Gambar 11. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap COD <i>Starter</i>	33
Gambar 12. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap pH <i>Starter</i>	34
Gambar 13. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Gas Metan	35
Gambar 14. Nitrogen dari Proses Pengambilan Sampel	36
Gambar 15. Pengaruh Waktu fermentasi terhadap Kuantitas oksigen.....	37
Gambar 16. Pengaruh konsentrasi starter dan waktu fermentasi terhadap COD	38
Gambar 17. Pengaruh konsentrasi starter dan waktu fermentasi terhadap BOD	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Data Hasil Analisa	41
B. Data Pengamatan dan Perhitungan	51
C. Dokumentasi	53
D. Surat - surat	55