

SKRIPSI

**PRODUKSI BIOGAS DARI KOTORAN
KAMBING DAN LIMBAH IKAN DALAM
BIODIGESTER ANAEROB**



Oleh :

SULTHAN NAFIS NABILA
NPM 1552010068

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2021**

SKRIPSI

**PRODUKSI BIOGAS DARI KOMBINASI
KOTORAN KAMBING DAN LIMBAH
IKAN DALAM BIODIGESTER ANAEROB**



Oleh :

SULTHAN NAFIS NABILA

NPM 1552010068

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2021**

**PRODUSI BIOGAS DARI KOTORAN KAMBING DAN
LIMBAH IKAN DALAM BIODIGESTER ANAEROB**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

SULTHAN NAFIS NABILA

NPM: 1552010068

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JATIM
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi/ Tugas Akhir

**PRODUKSI BIOGAS DARI KOMBINASI KOTORAN
KAMBING DAN LIMBAH IKAN DALAM
BIODIGESTER ANAEROB**

Disusun Oleh :

SULTHAN NAFIS NABILA
NPM. 1552010068

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :

Menyetujui
Dosen Pembimbing,



Okik Hendriyanto C., ST., MT.
NPT. 375079901721

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 196504031991032001

CURRICULUM VITAE

| PENELITI | | | | |
|----------------------------|--------------------|--|-------------------|---|
| Nama Lengkap | | Sulthan Nafis Nabila | |  |
| Fakultas/Program Studi | | Fakultas Teknik/Teknik Lingkungan | | |
| N.P.M | | 1552010068 | | |
| Tempat, Tanggal Lahir | | Bojonegoro, 28 Agustus 1997 | | |
| Alamat | | Purwosari, Bojonegoro, Jawa Timur | | |
| Nomor Telepon/HP | | 085745936008 | | |
| E-mail | | sulthan.nafis.16@gmail.com | | |
| PENDIDIKAN | | | | |
| No. | Jenjang Edukasi | Intitusi | Program Studi | Tahun Kelulusan |
| 1. | SD | MI Assalam Cepu | - | 2009 |
| 2. | SMP | SMPN 1 Padangan | - | 2012 |
| 3. | SMA | SMAN 4 Bojonegoro | IPA | 2015 |
| 4. | Universitas | UPN "Veteran" Jawa Timur | Teknik Lingkungan | 2021 |
| TUGAS AKADEMIK | | | | |
| No. | Tugas /Kegiatan | Judul/Tempat Pelaksanaan | Tahun | |
| 1. | Kuliah Lapangan | PDAM Karang Pilang, Coca Cola, PT ITDC Nusa Dua Bali, PT Gapura Liqua Mandiri, DSDP | 2018 | |
| 2. | Kuliah Kerja Nyata | Desa Dompnyong, Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek | 2018 | |
| 3. | Kerja Praktik | PT. Adiprima Suraprinta | 2018 | |
| 4. | Tugas Perencanaan | Instalasi Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kertas PT Adiprima Suraprinta | 2018 | |
| 5. | Skripsi | Produksi Biogas Dari Kombinasi Kotoran Kambing dan Limbah Ikan Dalam Biodigester Anaerob | 2021 | |
| IDENTITAS ORANG TUA | | | | |
| Nama Lengkap | | Retno Suci Purwanti | | |
| Alamat | | Purwosari, Bojonegoro, Jawa Timur | | |
| Nomor Telepon | | 085648945225 | | |
| Pekerjaan | | Wirausaha | | |

Abstrak

Cadangan bahan bakar yang berasal dari fosil terus berkurang sedangkan jumlah konsumsinya meningkat sehingga memerlukan bahan bakar pengganti. Biogas merupakan bahan bakar alternatif yang dapat menunjang kegiatan sehari-hari dan sebagai pengganti bahan bakar yang berasal dari fosil. Penumpukan limbah ikan pada pembuangan di pasar ikan mencemari lingkungan dan mengurangi estetika lingkungan. Pengolahan limbah ikan secara anaerob merupakan cara yang efisien karena mengandung protein, lemak dan konsentrasi bahan organik tinggi. Dengan nilai rasio C/N yang rendah limbah ikan harus dicampur dengan kotoran ternak atau tumbuhan hijau untuk menghasilkan gas metan yang lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kandungan kadar gas metan dan rasio C/N yang dihasilkan dari campuran kotoran kambing (KK) dan limbah ikan (LI). Pada penelitian ini menggunakan variasi substrat kotoran kambing (KK) dan limbah ikan (LI) 80:20; 60:40; 50:50; 40:60; 20:80, dengan variasi waktu fermentasi selama 5 hari, 10 hari, 15 hari, 20 hari, dan 25 hari dan menggunakan volume digester 19 liter. Parameter yang di analisa antara lain rasio C/N, persentase kadar gas metan dan nyala api. Hasil menunjukkan biogas terbaik diperoleh pada variasi substrat KK:LI 80:20 dengan rasio C/N sebesar 20,52% dan menghasilkan kadar gas metan 54,81% dan dapat menyalakan api dengan waktu 24.7 detik.

Kata Kunci: Biogas, Kotoran Kambing, Limbah Ikan.

Abstract

The reserves of fuel derived from fossil continue to decrease while the number of consumption increases, requiring replacement fuel. Biogas is an alternative fuel that can support daily activities and substitute fuels derived from fossils. Accumulation of fish waste at disposal in fish markets pollutes the environment and reduces environmental aesthetics. Anaerobic processing of fish waste is an efficient way because it contains protein, fat, and a high organic matter concentration. With a low C / N ratio value, fish waste must be mixed with livestock manure or green plants to produce more optimal methane gas. This study aims to determine how much methane gas content and the C/N ratio produced from a mixture of goat manure (GM) dan fish waste (FW). In this research, using a mixture of goat manure (GM) and fish waste (FW) 80:20; 60:40; 50:50; 40:60; 20:80, with variations in the fermentation time for 5 days, 10 days, 15 days, 20 days, and 25 days and using 19 liters of digester volume. The parameters analyzed included the C / N ratio, the percentage of methane gas content, and the flame. The results showed that the best biogas obtained in the KK: LI 80:20 mixture variation with a C / N ratio of 20.52% and resulted in a methane gas content of 54.81% and can light a fire for 24.7 seconds.

Keyword: Biogas, Goat Manure, Fish Waste

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Produksi Biogas Dari Kombinasi Kotoran Kambing dan Limbah Ikan Dalam Biodigester Anaerob”**.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Selama menyelesaikan skripsi ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Okik Hendriyanto C., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran selama bimbingan.
4. Kedua Orang Tua, Keluarga, yang telah memberikan dukungan moril, materil, doa, dan semangat.
5. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan maaf akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Penulis juga sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusunan berikutnya dan semoga ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 23 April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| BAB 1 | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian | 3 |
| BAB 2 | 4 |
| 2.1 Biogas..... | 4 |
| 2.1.1 Pengertian Biogas..... | 4 |
| 2.1.2 Karakteristik Biogas..... | 5 |
| 2.1.3 Proses Pembentukan Biogas | 5 |
| 2.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biogas..... | 8 |
| 2.1.5 Manfaat dari Pembuatan Biogas | 9 |
| 2.2 Biodigester..... | 12 |
| 2.2.1 Pengertian Biodigester | 12 |
| 2.2.2 Komponen Digester | 13 |
| 2.2.3 Macam Reaktor Biogas | 14 |
| 2.3 Landasan Teori..... | 16 |
| 2.3.1 Karakteristik Limbah Ikan | 16 |
| 2.3.2 Karakteristik Kotoran Kambing..... | 17 |
| 2.4 Penelitian Sebelumnya | 18 |
| BAB 3 | 23 |
| 3.1 Kerangka Penelitian | 23 |
| 3.2 Bahan dan Alat | 24 |
| 3.2.1 Bahan..... | 24 |
| 3.2.2 Peralatan..... | 24 |

| | | |
|----------------|---|----|
| 3.3 | Cara Kerja..... | 25 |
| 3.4 | Variabel Penelitian | 26 |
| 3.4.1 | Variabel Perlakuan..... | 26 |
| 3.4.2 | Variabel Kontrol..... | 26 |
| 3.4.3 | Variabel Tetap..... | 26 |
| 3.4.4 | Parameter Uji | 26 |
| 3.5 | Analisis | 26 |
| 3.5.1 | Kadar Rasio C/N | 26 |
| 3.5.2 | Kadar Gas Metan..... | 26 |
| 3.5.3 | Uji Nyala | 27 |
| 3.6 | Anilisis Data..... | 27 |
| 3.7 | Jadwal Kegiatan | 29 |
| BAB 4 | | 30 |
| 4.1 | Pembuatan Biogas | 30 |
| 4.2 | Analisa Awal Rasio C/N | 30 |
| 4.3 | Pengaruh Variasi Substrat dan Waktu Fermentasi Terhadap pH | 33 |
| 4.4 | Pengaruh Variasi Substrat dan Waktu Fermentasi terhadap Suhu | 36 |
| 4.5 | Pengaruh Variasi Substrat dan Waktu Fermentasi terhadap Tekanan ... | 39 |
| 4.7 | Pengaruh Waktu Fermentasi dan Variasi Substrat Terhadap Persentase Gas Metan..... | 43 |
| 4.8 | Uji Nyala Api | 45 |
| BAB 5 | | 49 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 49 |
| 5.2 | Saran | 49 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 50 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Kotoran yang dihasilkan ternak per hari | 4 |
| Tabel 2. 2 Kesetaraan Biogas dengan Sumber Energi lain | 5 |
| Tabel 2. 3 Komposisi Biogas..... | 5 |
| Tabel 2. 4 Nilai Rasio C/N Beberapa Jenis Bahan Organik..... | 9 |
| Tabel 2. 5 Nilai Kesetaraan Biogas dan Energi yang Dihasilkan..... | 11 |
| Tabel 2. 6 Kandungan dalam Limbah Ikan | 17 |
| Tabel 2. 7 Kandungan dari Kotoran Kambing | 18 |
| Tabel 2. 8 Literatur acuan penelitian | 18 |
| Tabel 3. 1 Uji Kadar Rasio C/N (%) | 27 |
| Tabel 3. 2 Pengujian Kadar Gas Metan (%)..... | 27 |
| Tabel 3. 3 Pengujian Nyala Gas | 28 |
| Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan Penelitian | 29 |
| Tabel 4. 1 Kadar Rasio C/N pada Bahan-Bahan Substrat | 31 |
| Tabel 4. 2 Kadar Rasio C/N pada Variasi Substrat | 32 |
| Tabel 4. 3 Pengaruh Variasi Substrat dan Waktu Fermentasi terhadap pH | 34 |
| Tabel 4. 4 Pengaruh Variasi Substrat dan Waktu Fermentasi terhadap Suhu | 37 |
| Tabel 4. 5 Pengaruh Variasi Substrat dan Waktu Fermentasi terhadap Tekanan | 39 |
| Tabel 4. 6 Pengaruh Waktu Fermentasi dan variasi substrat Terhadap Massa Biogas..... | 41 |
| Tabel 4. 7 Pengaruh Waktu Fermentasi dan Variasi Substrat terhadap Kadar Gas Metan..... | 43 |
| Tabel 4. 8 Pengaruh Waktu Fermentasi dan Variasi Substrat terhadap Lama Nyala Api..... | 45 |
| Tabel 4. 9 Nilai Kesetaraan Biogas dan Energi yang Dihasilkan..... | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Mekanisme Reaksi Biogas (Darma, 2015) | 7 |
| Gambar 2. 2 Reaktor Kubah Tetap (Lohri <i>et al.</i> 2014) | 15 |
| Gambar 2. 3 Reaktor <i>Floating Drum</i> (Lohri <i>et al.</i> 2014)..... | 15 |
| Gambar 2. 4 Reaktor Balon (Lohri <i>et al.</i> 2014) | 16 |
| Gambar 3. 1 Diagram Kerangka Penelitian | 24 |
| Gambar 3. 2 Reaktor Penelitian (SNI 7826: 2012) | 25 |
| Gambar 4. 1 Hubungan antara pH dengan Waktu Fermentasi pada berbagai Variasi Substrat | 35 |
| Gambar 4. 2 Hubungan Suhu dengan Waktu Fermentasi pada berbagai Variasi Substrat..... | 38 |
| Gambar 4. 3 Hubungan Tekanan dengan Waktu Fermentasi pada Variasi Substrat | 40 |
| Gambar 4. 4 Hubungan Massa Biogas dengan Waktu Fermentasi pada Variasi Substrat..... | 42 |
| Gambar 4. 5 Hubungan Kadar Gas Metan dengan Waktu Fermentasi pada berbagai Variasi Substrat | 44 |
| Gambar 4. 7 Hubungan Waktu Nyala Api dengan Waktu Fermentasi pada berbagai Variasi Substrat | 47 |