

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN SAPI,
KOTORAN AYAM DAN CAMPURAN KULIT PISANG TERHADAP
KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Mesin dan mencapai gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

MUHAMMAD REZA ARDIAN PUTRA

NIM. 1610641019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN SAPI,
KOTORAN AYAM DAN CAMPURAN KULIT PISANG TERHADAP
KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU**

Disusun Oleh:

MUHAMMAD REZA ARDIAN PUTRA

NIM: 1610641019

Telah di pertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 24 Februari 2020, 10.00 – 11.00 WIB

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



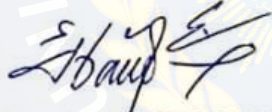
Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIP: 19770422 2005 01 2 002

Dosen Pembimbing II



Nurhalim, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji I



Asroful Abidin S.T., M.Eng.

Dosen Penguji II





Rohimatush Shofiyah, S.Si., M.Si.
NPK. 19800626.1.1703808

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik

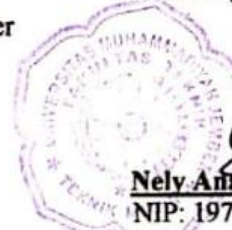

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Dr. Sahartinah, M.T.
NPK: 95 05 246

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
NIP: 19770422 2005 01 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Reza Ardian Putra

NIM : 1610641019

Dengan ini penulis menyatakan, bahwa dalam skripsi ini yang berjudul "PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN SAPI, KOTORAN AYAM DAN CAMPURAN KULIT PISANG TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU" bukan merupakan karya milik orang lain baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah dicantumkan sumbernya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Jember, 23 Februari 2020


MATERAI
TUMPEL
C.AD7EAHF285573795
6000
LIMAS RIBU RUPIAH

Muhammad Reza
NIM. 1610641019

KATA PENGANTAR

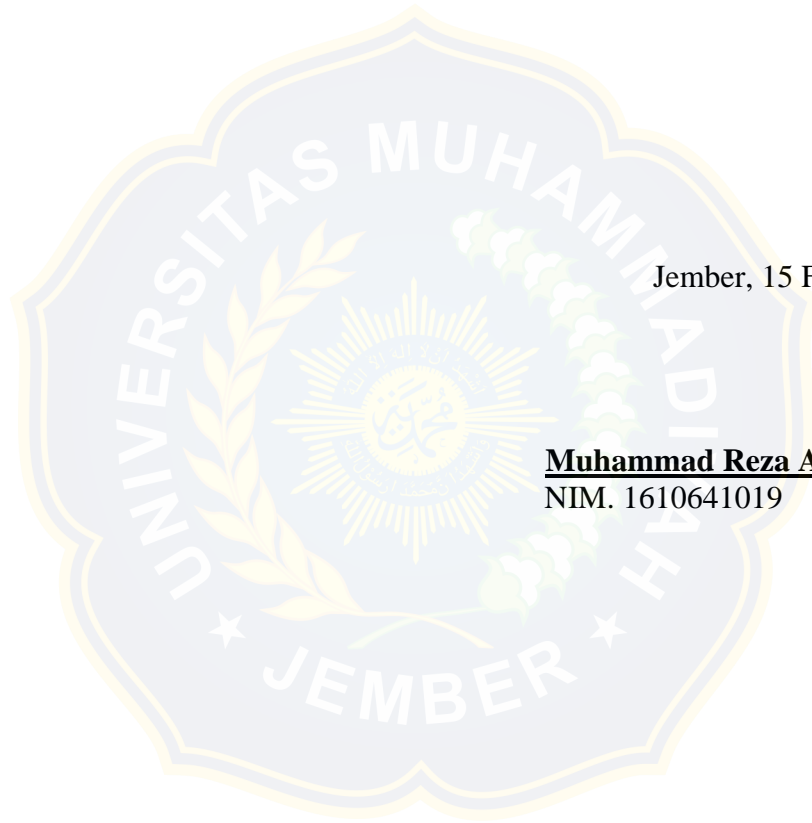
Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat karunia dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Pengaruh Variasi Komposisi Starter Kotoran Sapi, Kotoran Ayam dan Campuran Kulit Pisang Terhadap Kualitas Bahan Bakar Biogas Limbah Cair Tahu**”. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Jember.

Pada penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang Penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupu spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
2. Ibu Ir. Suhartinah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Nely Ana Mufarida S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Nely Ana Mufarida S.T., M.T selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak membantu proses penyelesaian Penulisan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Nurhalim, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II, yang juga telah banyak membantu penyusunan proses penyelesaian laporan tugas akhir.
6. Bapak/Ibu Dosen penguji skripsi yang telah menjalankan tugas dengan sangat baik yaitu menguji hasil penelitian yang telah Penulis susun dan tulis pada laporan tugas akhir.
7. Seluruh Dosen pengajar Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah membagi pengetahuannya selama proses perkuliahan.
8. Kedua Orang tua beserta kakak yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi.

9. Teman-teman Mahasiswa Teknik mesin Angkatan 2016 yang selalu memberikan dukungan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan kritik dan sarannya bagi para pembaca guna kesempurnaan skripsi ini pada waktu yang akan datang. Besar harapan Penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.



Jember, 15 Februari 2020

Muhammad Reza Ardian Putra
NIM. 1610641019

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Industri Tahu.....	5
2.2 Kandungan Limbah Cair Tahu	8
2.3 Kotoran Sapi	9
2.4 Kotoran Ayam	10
2.5 Kulit Pisang	11
2.6 Biogas	13
2.7 Digester Biogas.....	14
2.8 Proses Pembentukan Biogas	20
2.9 Nilai pH	25
2.10 Suhu	26
2.11 Rasio Perbandingan Karbon Dan Nitrogen (Rasio C/N).....	27

BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	29
3.4 Desain Alat Biogas Limbah Cair Tahu.....	30
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	31
3.6 Prosedur Penelitian	32
3.7 Variabel Penelitian.....	34
3.8 Rancangan Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Rasio C/N Hasil Penelitian	35
4.2 Nilai pH Hasil Penelitian	36
4.3 Suhu Biogas Hasil Penelitian	36
4.4 Volume Biogas Hasil Penelitian.....	38
4.5 Kandungan Gas Metana (CH ₄) Hasil Penelitian.....	40
4.6 Kandungan Gas O ₂ Hasil Penelitian	42
4.7 Kandungan Gas Hidrogen Sulfida (H ₂ S) Hasil Penelitian	44
4.8 Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hasil Penelitian.....	46
4.9 Tabel hasil variasi komposisi starter kotoran sapi, kotoran ayam, dan campuran kulit pisang.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
DAFTAR LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Proses Pembuatan Tahu	7
Gambar 2. Kulit Pisang	12
Gambar 3. Digester Tipe <i>Fixed Dome</i>	15
Gambar 4. Digester Tipe <i>Floating Dome</i> (Kubah Apung)	16
Gambar 5. Reaktor Balon.....	17
Gambar 6. Reaktor Bahan <i>Fiber Glass</i>	17
Gambar 7 Tahapan Reaksi Dalam Proses Pembuatan Biogas	25
Gambar 8. Digester Tipe <i>Batch</i>	30
Gambar 9. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 10. Suhu Biogas Pada Tiap <i>Starter</i>	37
Gambar 11. Volume Biogas Pada Tiap <i>Starter</i>	39
Gambar 12. Kandungan CH ₄ Pada Tiap <i>Starter</i>	41
Gambar 13. Kandungan O ₂ Pada Tiap <i>Starter</i>	43
Gambar 14. Kandungan H ₂ S Pada Tiap <i>Starter</i>	45
Gambar 15. Kandungan CO Pada Tiap <i>Starter</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kotoran Sapi	10
Tabel 2. Kandungan Kotoran Ayam Petelur	11
Tabel 3. Kandungan Kimia Kulit Pisang	12
Tabel 4. Komposisi Biogas	14
Tabel 5. Kelebihan Dan Kekurangan Digester Jenis Kubah Tetap.....	15
Tabel 6. Degradasi Asetogenesis	23
Tabel 7. Rasio C/N Material Organik	28
Tabel 8. Komposisi perlakuan <i>starter</i>	34
Tabel 9. Data C-organik (spektrofotometer) tiap sampel.....	35
Tabel 10. Data N-total tiap sampel	35
Tabel 11. Data C/N <i>Ratio</i> tiap sampel	35
Tabel 12. Nilai pH tiap <i>starter</i>	36
Tabel 13. Suhu Biogas pada tiap <i>starter</i>	37
Tabel 14. Volume Biogas pada tiap <i>starter</i>	38
Tabel 15. Kandungan Gas Metana tiap <i>starter</i>	41
Tabel 16. Kandungan Oksigen tiap <i>starter</i>	43
Tabel 17. Kandungan H ₂ S tiap <i>starter</i>	45
Tabel 18. Kandungan CO tiap <i>starter</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan.....	54
Lampiran 2. Pengambilan Bahan <i>Starter</i> Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam	56
Lampiran 3. Digester tipe batch	57
Lampiran 4. Pengujian Nyala Api pada Campuran Starter.....	58
Lampiran 5. Pengujian pH <i>Starter</i> Sebelum dan Sesudah Dicampur	59
Lampiran 6. Hasil Pengujian Rasio C/N di Politeknik Negeri Jember	60

