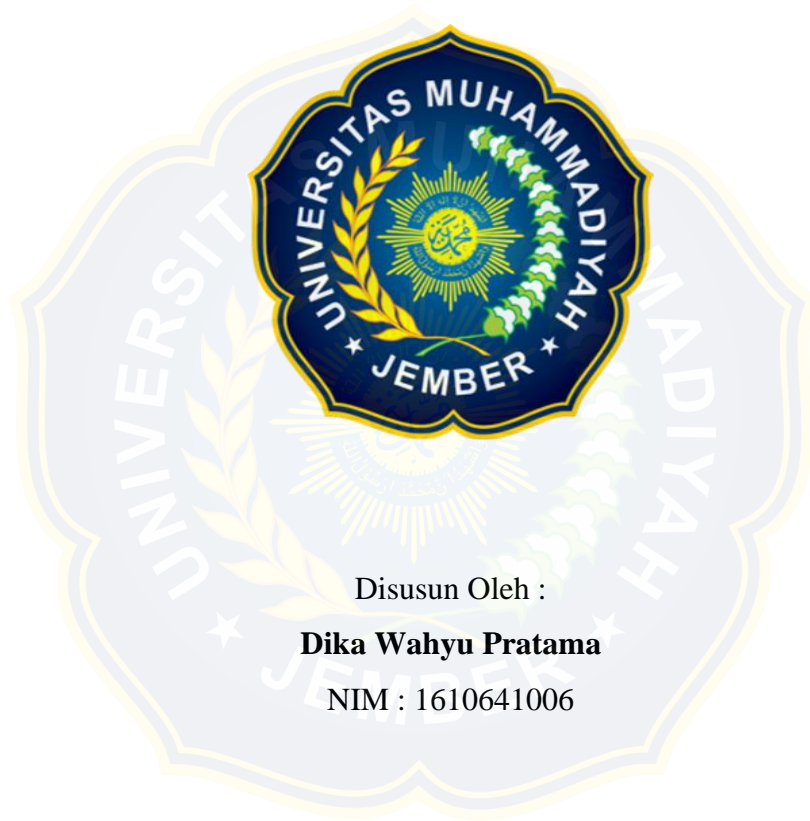


**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN  
KUDA, RAGI DAN EM-4 TERHADAP KUALITAS BAHAN  
BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh :

**Dika Wahyu Pratama**

NIM : 1610641006

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

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN KUDA, RAGI  
DAN EM-4 TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH  
CAIR TAHU**

Disusun Oleh:

**DIKA WAHYU PRATAMA**

**NIM : 1610641006**

Disetujui Oleh:

**Dosen Pembimbing I**



**Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.**  
NIP: 197704222005012002

**Dosen Pembimbing II**



**Asroful Abidin S.T., M.Eng.**

**Dosen Penguji I**



**Nurhalim, 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**

  
**Ir. Suhartinah, M.T.**  
NPK: 95 05 246

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

  
**Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.**  
NIP: 19770422200501002

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dika Wahyu Pratama

NIM : 1610641006

Dengan ini penulis menyatakan, bahwa dalam skripsi ini yang berjudul “PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN KUDA, RAGI DAN EM-4 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, 04 Maret 2020



Dika Wahyu Pratama  
NIM 1610641006

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *STARTER* KOTORAN KUDA, RAGI DAN EM-4 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 kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan selalu mendukung penulis baik dalam segi moral maupun moril agar segera menyelesaikan semua kewajibannya.
2. Ir. Suhartinah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Nelly Ana Mufarida, S.T., M.T. , selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ibu Nelly Ana Mufarida, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan kesabaran memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan.
5. Bapak Asroful Abidin S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan.
6. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan doanya.

Penulis menyadari bawa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.

Penulis

Dika Wahyu Pratama

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Limbah Cair Tahu .....	7
2.3 Kotoran Kuda .....	10
2.4 Jenis-Jenis Ragi .....	11
2.5 EM4 ( <i>Effective Microorganism-4</i> ) .....	11
2.6 Jenis Reaktor Biogas .....	13
2.7 Proses Pembentukan Biogas .....	18
2.8 Rasio Karbon Dan Nitrogen (C/N) .....	19
2.9 Nilai pH .....	20
2.10 Suhu .....	20

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	22
3.1 Metode Penelitian.....	22
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	22
3.3 Bahan Dan Alat Penelitian .....	22
3.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.5 Analisis Penelitian.....	25
3.6 Rancangan Penelitian .....	25
3.7 <i>Digester</i> .....	27
3.8 Pengujian Kandungan Biogas .....	27
3.9 Variabel Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
4.1 Nilai pH Hasil Penelitian.....	29
4.2 Hasil Penelitian Rasio C/N.....	29
4.3 Suhu Biogas Hasil Penelitian .....	31
4.4 Volume biogas Hasil Penelitian .....	33
4.5 Kandungan Gas Metana (CH <sub>4</sub> ) Hasil Penelitian .....	35
4.6 Kandungan Gas O <sub>2</sub> Hasil Penelitian.....	37
4.7 Kandungan Gas Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) Hasil Penelitian .....	39
4.8 Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hasil Penelitian.....	42
4.9 Hasil Penelitian Variasi Komposisi <i>Starter</i> Kotoran Kuda, EM-4 Dan Ragi .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Biogas .....	6
Tabel 2.2 Komposisi Limbah Padat Tahu.....	8
Tabel 2.3 Komposisi Limbah Cair Tahu.....	8
Tabel 2.4 Rasio C/N Dalam Beberapa Jenis Kotoran .....	10
Tabel 2.5 Komposisi EM4 ( <i>Effective Microorganism-4</i> ) .....	12
Tabel 2.6 Kandungan Zat Hara EM4 ( <i>Effective Microorganism-4</i> ) .....	13
Tabel 2.7 Kelebihan Dan Kekurangan <i>Digester</i> Jenis Kubah Tetap .....	14
Tabel 2.8 Klasifikasi Bakteri Hidrolisis.....	18
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	28
Tabel 4.1 Nilai pH Hasil Penelitian .....	29
Tabel 4.2 C-Organik (Spektrofotometer).....	30
Tabel 4.3 N-Total .....	30
Tabel 4.4 C/N <i>Ratio</i> .....	30
Tabel 4.5 Suhu Biogas Pada Tiap <i>Starter</i> .....	31
Tabel 4.6 Volume Biogas Pada Tiap <i>Starter</i> .....	33
Tabel 4.7 Kandungan Gas Metana Tiap <i>Starter</i> .....	35
Tabel 4.8 Kandungan Oksigen Tiap <i>Starter</i> .....	37
Tabel 4.9 Kandungan H <sub>2</sub> S Tiap <i>Starter</i> .....	40
Tabel 4.10 Kandungan CO Pada Setiap <i>Starter</i> .....	42
Tabel 4.11 Hasil Penelitian Variasi Komposisi <i>Starter</i> Kotoran Kuda, EM Dan Ragi .....	44
Tabel 4.12 Nilai pH Hasil Penelitian Dan Rasio C/N .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Air limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu .....	9
Gambar 2.2 Ragi .....	11
Gambar 2.3 EM4 ( <i>Effective Microorganism-4</i> ) .....	12
Gambar 2.4 <i>Digester</i> Tipe <i>Fixed Dome</i> .....	14
Gambar 2.5 <i>Digester</i> Tipe <i>Floating Dome</i> .....	15
Gambar 3.1 <i>Digester</i> Tipe ( <i>Batch</i> ) .....	23
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Suhu Biogas Pada Tiap <i>Starter</i> .....	31
Gambar 4.2 Volume Biogas Pada Tiap <i>Starter</i> .....	33
Gambar 4.3 Kandungan CH <sub>4</sub> Pada Tiap <i>Starter</i> .....	38
Gambar 4.4 Kandungan O <sub>2</sub> Pada Tiap <i>Starter</i> .....	35
Gambar 4.5 Kandungan H <sub>2</sub> S Tiap <i>Starter</i> .....	40
Gambar 4.6 Kandungan CO Pada Setiap <i>Starter</i> .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan.....	49
Lampiran 2. Digester.....	50
Lampiran 3. Pengambilan Limbah Cair.....	50
Lampiran 4. Bahan-bahan <i>Starter</i> .....	51
Lampiran 5. Alat Penelitian.....	53

