

**PEMANFAATAN LIMBAH BUAH – BUAHAN MENJADI BIOGAS  
DENGAN STARTER KOTORAN SAPI, KOTORAN KAMBING DAN  
KOTORAN PUYU**

**Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin**



**Diajukan oleh  
M. Irham Andrean  
1810641031**

**Kepada**

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

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMANFAATAN LIMBAH BUAH – BUAHAN MENJADI BIOGAS  
DENGAN STARTER KOTORAN SAPI, KOTORAN KAMBING DAN  
KOTORAN PUYU**

Yang di ajukan oleh  
**M. Irham Andrian**  
**1810641031**

Disetujui oleh:

Dosen pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
Nely Ana Mufarida, ST.,MT  
NIP/NIDN.0022047701

  
Kosjoko, ST.,MT  
NIP/NIDN.0715126901

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN LIMBAH BUAH – BUAHAN MENJADI BIOGAS  
DENGAN STARTER KOTORAN SAPI, KOTORAN KAMBING DAN  
KOTORAN PUYU**

Yang di ajukan oleh

**M. Irham Andrian**

**1810641031**

Telah di pertahankan di depan dewan penguji

Pada Tanggal 04 September 2023

Susunan dewan penguji

Pembimbing 1


Penguji 1

  
Nely Ana Mufarida, ST.,MT  
NIDN.0022047701

  
Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.  
NIDN. 0717087203

Pembimbing 2


Penguji 2

  
Kosjoko, ST.,MT  
NIDN.0715126901

  
Ardhi Fathonisyam P. N.,S.T.,M.T.  
NIDN.0728038002

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin

  
Kosjoko, ST.,MT  
NIDN.0715126901

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Nimang Saiful Rizal, S.T.,M.T., IPM  
NPK.1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **M. Irham Andrian**

Nim : **1810641031**

Judul skripsi : **Pemanfaatan Limbah Buah – Buah Menjadi Biogas Dengan Starter Kotoran Sapi, Kotoran Kambing Dan Kotoran Puyu**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan mengambil data, naska atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan

Jember, 04 September 2023



**M. Irham Andrian**  
**Nim:1810641031**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat karunia dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Produksi Gas Metan Dari Kotoran Sapi Dan Kotoran Kambing Dengan Jerami Jagung Dan Efektif Mikroorganisme-4 (Em4)”. 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. Bapak Dr. Ir. Nanangg Saiful Rizal, S.T.,M.T ., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Kosjoko, ST.,MT 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 Kosjoko, ST.,MT 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. Teman-teman Mahasiswa Teknik mesin Angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

10. Terima kasih untuk FARADINA DWI OKTAVIANI yang telah menemani saya di kalah suka maupun duka
11. Terimakasih untuk orang tua saya yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada saya
12. Terimakasih untuk kawan kawan Kawi 25 yang telah membantu setiap kesulitan maupun kesenangan

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, 04 September 2023

  
**M. Irham Andrian**  
Nim:1810641031

## MOTTO

"Berani ambil risiko, bermimpi besar, dan berharap besar."  
( google )

"Sesulit apa pun tantangan yang dihadapi, selalu ada jalan keluar untuk meraih kemenangan."

( M. Irham Andean )



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Biogas .....	5
2.2 Bakteri Di Biogas .....	6
2.3 Proses Pembentukan Biogas.....	7
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Biogas .....	8
2.5 Kotoran Sapi.....	8
2.6 Kotoran Kambing .....	9
2.7 Kotoran Puyuh.....	10
2.8 Buah – Buahan .....	10
2.9 EM-4 (Effective Microorganism-4) .....	10
2.10 Gas Metana.....	12
2.11 Instalasi Biogas.....	13
2.12 Tipe Digester .....	14



2.13	Penelitian Terdahulu.....	16
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI.....</b>	<b>19</b>
3.1	Metode Penelitian.....	19
3.2	Tempat Dan Waktu Penelitian .....	19
3.3	Bahan Dan Alat Penelitian .....	19
3.3	Desain Alat Biogas .....	20
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	21
3.5	Prosedur Penelitian.....	22
3.6	Rancangan Penelitian .....	22
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1	Hasil Penelitian Rasio C/N.....	23
4.2	Hasil Penelitian Nilai pH.....	24
4.3	Hasil Penelitian Suhu Biogas .....	26
4.4	Volume Biogas Hasil Penelitian.....	29
4.5	Hasil Penelitian Kandungan Gas Metana (CH <sub>4</sub> ) .....	31
4.6	Hasil Penelitian Kandungan Gas Oksigen (O <sub>2</sub> ).....	33
4.7	Kandungan Gas Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) Hasil Penelitian .....	35
4.8	Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hasil Penelitian.....	37
4.9	Hasil Variasi Komposisi Stater .....	40
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Fixed Dome Digester</i> .....	14
Gambar 2. 2 <i>Floating Drum Digester</i> .....	15
Gambar 2. 3 <i>Floating Drum Digester</i> .....	16
Gambar 3. 1 digester tipe batch .....	20
Gambar 4. 1 Diagram batang hasil penelitian C/N .....	24
Gambar 4. 2 Diagram batang hasil penelitian Nilai pH .....	25
Gambar 4. 3 Diagram batang Hasil Penelitian Suhu Biogas .....	27
Gambar 4. 4 Volume Biogas pada tiap <i>starter</i> .....	30
Gambar 4. 5 Diagram batang Kandungan CH <sub>4</sub> pada tiap <i>starter</i> .....	32
Gambar 4. 6 Kandungan O <sub>2</sub> pada tiap <i>starter</i> .....	34
Gambar 4. 7 Kandungan H <sub>2</sub> S pada tiap <i>starter</i> .....	36
Gambar 4. 8 Kandungan CO pada tiap <i>starter</i> .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Senyawa Biogas.....	5
Tabel 2. 2 Karakteristik Kotoran Sapi .....	9
Tabel 3. 1 Komposisi Perlakuan Bahan .....	22
Tabel 4. 1 Hasil penelitian N-Total, C-Organik, C/N Rasio .....	23
Tabel 4. 2 Nilai pH tiap <i>starter</i> .....	25
Tabel 4. 3 Hasil Penelitian Suhu Biogas .....	26
Tabel 4. 4 Volume Biogas pada tiap <i>starter</i> .....	29
Tabel 4. 5 Kandungan Gas Metana tiap <i>starter</i> .....	32
Tabel 4. 6 Kandungan Oksigen tiap <i>starter</i> .....	33
Tabel 4. 7 Kandungan H <sub>2</sub> S tiap <i>starter</i> .....	35
Tabel 4. 8 Kandungan CO tiap <i>starter</i> .....	37
Tabel 4. 9 Hasil Variasi Komposisi <i>Stater</i> .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengecekan pH .....	46
Lampiran 2 Saat Alat Mendeteksi Gas.....	48
Lampiran 3 Nyalah api.....	48
Lampiran 4 Hasil dari rasio C/N .....	49

