

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS STARTER EM4 DALAM  
PROSES PEMBUATAN BIOGAS DARI BATANG POHON  
PISANG DAN KOTORAN HEWAN TERNAK**

**Skripsi**

**Program Studi Teknik Mesin**



Disusun Oleh :

**Arik Gunawan Setyono**

2110641053

**Kepada:**

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


**2025**

**SKRIPSI**  
**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS *STARTER* EM4 DALAM PROSES**  
**PEMBUATAN BIOGAS DARI BATANG POHON PISANG DAN**  
**KOTORAN HEWAN TERNAK**

Disusun Oleh :  
**Arik Gunawan Setyono**  
**2110641053**

Telah dipertahankan di depan Dewan penguji  
Pada tanggal 21 Juni 2025

Pembimbing1

  
Asroful Abidin, ST.,M.Eng  
NIDN.0703109207

Penguji1

  
Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.  
NIDN. 0022047701

Pembimbing2

  
Kosjoko, ST.,MT  
NIDN. 0715126901

Penguji2


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

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

Tanggal 23 Juni 2025  
Ketua Program Studi Teknik Mesin

  
Asroful Abidin, ST.,M.Eng  
NIDN.0703109207

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. Ir. Mufarida, S.T., M.T., IPM  
NPK.1978040510308366

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

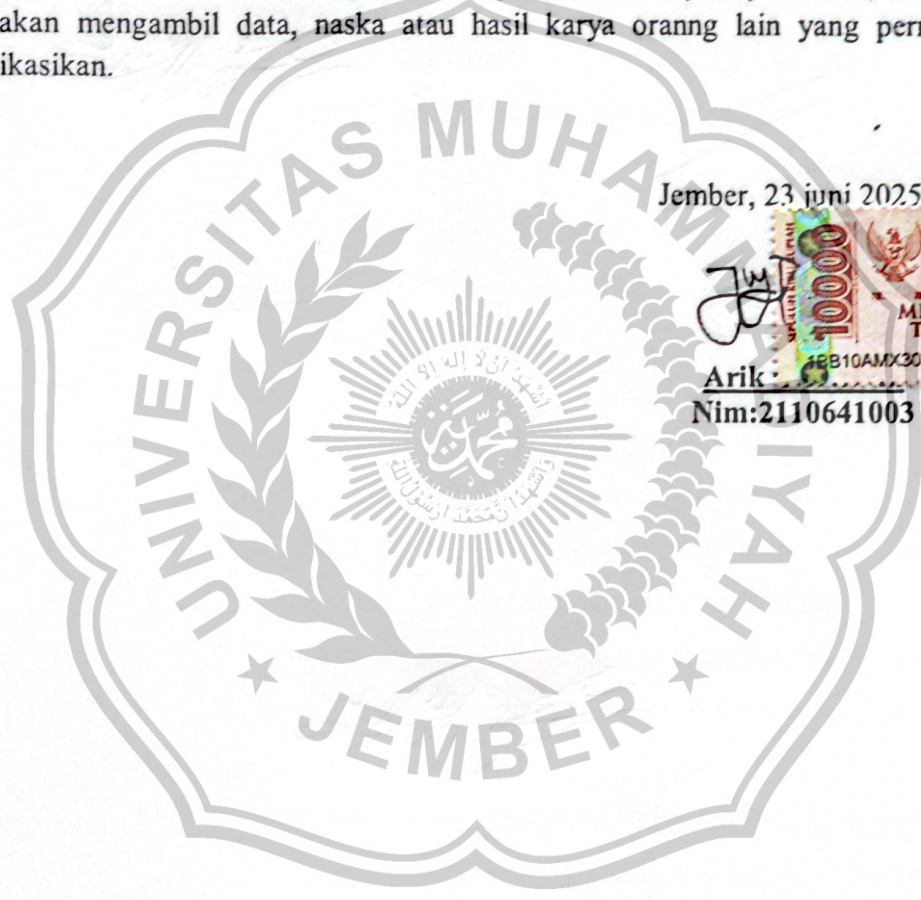
Nama : Arik Gunawan Setyono

Nim : 2110641053

Judul skripsi

:  
PERBANDINGAN EFEKTIVITAS *STARTER* EM4 DALAM  
PROSES PEMBUATAN BIOGAS DARI BATANG POHON  
PISANG DAN KOTORAN HEWAN TERNAK

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, 23 juni 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arik', is written over the stamp area.



Arik :

Nim:2110641003

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat karunia dan hidayah-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Efektivitas *Starter* Em4 Dalam Proses Pembuatan Biogas Dari Batang Pohon Pisang Dan Kotoran Hewan Ternak”. 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. Muhtar, S.T.,M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Asroful Abidin, ST.,M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Asroful Abidin, ST.,M.Eng selaku dosen pembimbing I, yang telah banyak membantu proses penyelesaian Penulisan laporan tugas akhir ini.
5. Kosjoko, S.T., M.T 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. Ibu dan Nenek saya yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi.
9. Teman-teman saya yang telah menyemagati saya dalam pembuatan skripsi dengan nama Romi Aminulloh, Najib Muhammad Iqbal, Aditya Gilang, Diky Surya, Arif, Jacky, Yusuf dan yang terakhir M. Arif Rifkiansah A.M.

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, 23 Juni 2025



**Arik Gunawan**  
**Nim:2110641003**

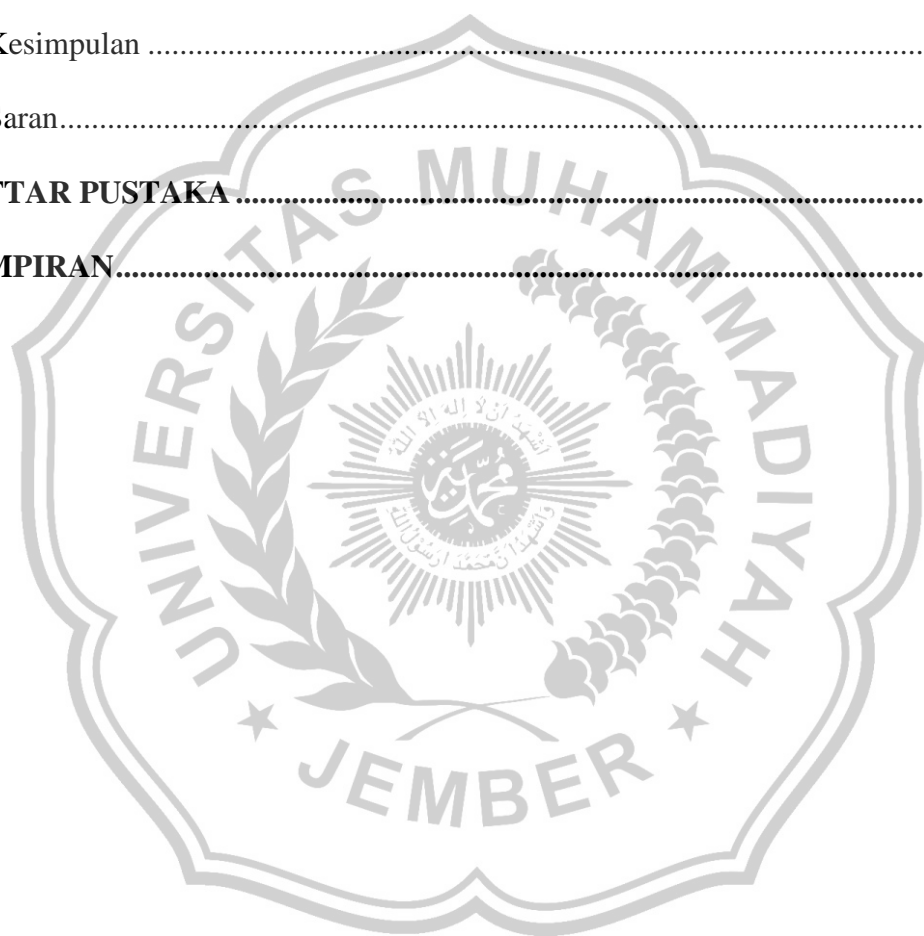


## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LMPIRAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Biogas.....	4
2.1.1 Faktor- faktor yang mempengaruhi proses biogas .....	5
2.1.2 Jenis aliran biogas .....	6
2.2 Macam-macam Reaktor Biogas .....	6

2.3 Anaerobik Digester.....	8
2.3.1 Komponen Anaerobik Digester.....	9
2.4 Batang Pisang.....	10
2.5 Kotoran Hewan Ternak.....	10
2.6 Bahan Starter.....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Metode Penelitian.....	12
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.1.2 Alat dan Bahan.....	12
3.2 Prosedur Penelitian.....	13
3.3 Variabel Penelitian.....	14
3.4 Rancangan Penelitian.....	14
3.5 Tahapan Proses Penelitian.....	15
3.5.1 Skema alat :.....	15
3.5.2 Tahapan proses penelitian.....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>17</b>
4.1 Pembahasan.....	17
4.2 Nilai Potential of Hydrogen (pH).....	17
4.2.1 Nilai pH awal.....	17
4.2.2 Nilai pH Pencampuran.....	18
4.2.3 Nilai pH Akhir.....	19
4.3 Suhu atau Temperatur.....	20
4.4 Volume Gas.....	21
4.5 Komposisi Gas.....	22

4.5.1 Oksigen ( <b>O<sub>2</sub></b> ) .....	22
4.5.2 Hydrogen Sulfida .....	23
4.5.3 Karbon Dioksida .....	24
4.5.4 Methana.....	25
4.5 Kualitas Nyala Api.....	26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>34</b>



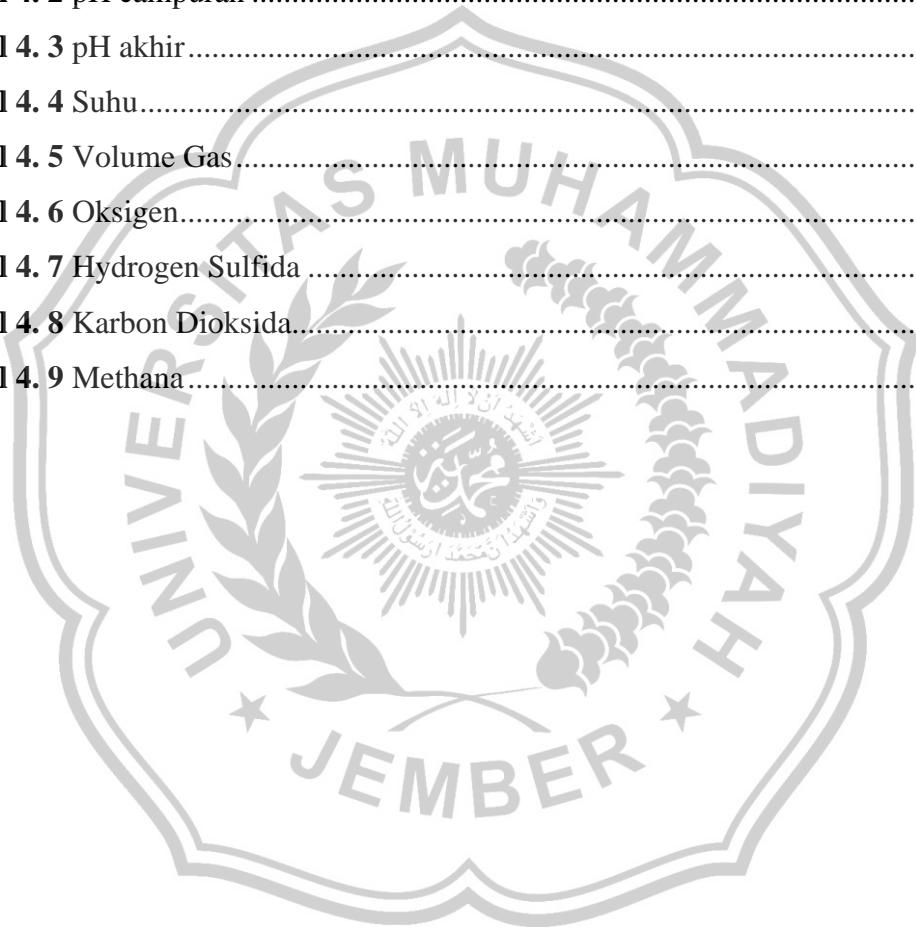


## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Reaktor Fixed Dome.....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Reaktor Floating Drum.....	7
<b>Gambar 2. 3</b> Reaktor Balon.....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Anaerobic Digester.....	9
<b>Gambar 3. 1</b> Prosedur Penelitian.....	13
<b>Gambar 3. 3</b> Alat Penelitian.....	15
<b>Gambar 4. 1</b> Nilai pH awal.....	17
<b>Gambar 4. 2</b> Nilai pH campuran.....	18
<b>Gambar 4. 3</b> Nilai pH akhir.....	19
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Volume.....	21
<b>Gambar 4. 5</b> Oksigen.....	22
<b>Gambar 4. 6</b> Hydrogen Sulfida.....	23
<b>Gambar 4. 7</b> Karbon Dioksida.....	24
<b>Gambar 4. 8</b> Methana.....	25
<b>Gambar 4. 9</b> Kualitas Nyala Api (D1).....	26
<b>Gambar 4. 10</b> Kualitas Nyala Api (D2).....	26
<b>Gambar 4. 11</b> Kualitas Nyala Api D3.....	27
<b>Gambar 4. 12</b> Kualitas Nyala Api D4.....	27

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Komposisi Biogas.....	4
<b>Tabel 2. 2</b> Komposisi Batang Pisang.....	10
<b>Tabel 2. 3</b> Komposisi Kotoran Sapi .....	10
<b>Tabel 2. 4</b> Komposisi Kotoran Kambing.....	11
<b>Tabel 3. 1</b> Rancangan Penelitian.....	14
<b>Tabel 4. 1</b> pH awal.....	17
<b>Tabel 4. 2</b> pH campuran .....	18
<b>Tabel 4. 3</b> pH akhir.....	19
<b>Tabel 4. 4</b> Suhu.....	20
<b>Tabel 4. 5</b> Volume Gas.....	21
<b>Tabel 4. 6</b> Oksigen.....	22
<b>Tabel 4. 7</b> Hydrogen Sulfida .....	23
<b>Tabel 4. 8</b> Karbon Dioksida.....	24
<b>Tabel 4. 9</b> Methana.....	25



## DAFTAR LMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Pengolahan Bahan.....	34
<b>Lampiran 2</b> Cairan EM4.....	35
<b>Lampiran 3</b> pH Awal.....	36
<b>Lampiran 4</b> pH Campuran dan Akhir.....	37
<b>Lampiran 5</b> Alat Gas Multi Detector.....	38
<b>Lampiran 6</b> Kualitas Nyala Api D1.....	39
<b>Lampiran 7</b> Kualitas Nyala Api D2.....	39
<b>Lampiran 8</b> Kualitas Nyala Api D3.....	40
<b>Lampiran 9</b> Kualitas Nyala Api D4.....	40
<b>Lampiran 10</b> Penghitungan Volume gas D1.....	41
<b>Lampiran 11</b> Penghitungan Volume gas D2.....	41
<b>Lampiran 12</b> Penghitungan Volume gas D3.....	41
<b>Lampiran 13</b> Penghitungan Volume gas D4.....	42
<b>Lampiran 14</b> Rekap Hasil D1.....	42
<b>Lampiran 15</b> Rekap Hasil D2.....	42
<b>Lampiran 16</b> Rekap Hasil D3.....	43
<b>Lampiran 17</b> Rekap Hasil D4.....	43

## MOTTO

“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulit nya kita yang mereka ingin tahu hanya bagian success stories. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun gak ada yang tepuk tangan kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini,tetap berjuang ya (HORAS)”

(Arik Gunawan Setyono)

