

**ANALISIS PEMBAKARAN BIOPELET DARI BONGKOL
JAGUNG DAN BATOK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN
ZEOLIT ALAM**

Skripsi

Program Studi Teknik Mesin



**Diajukan oleh
Rajif Nailul Fikri**

2110641035

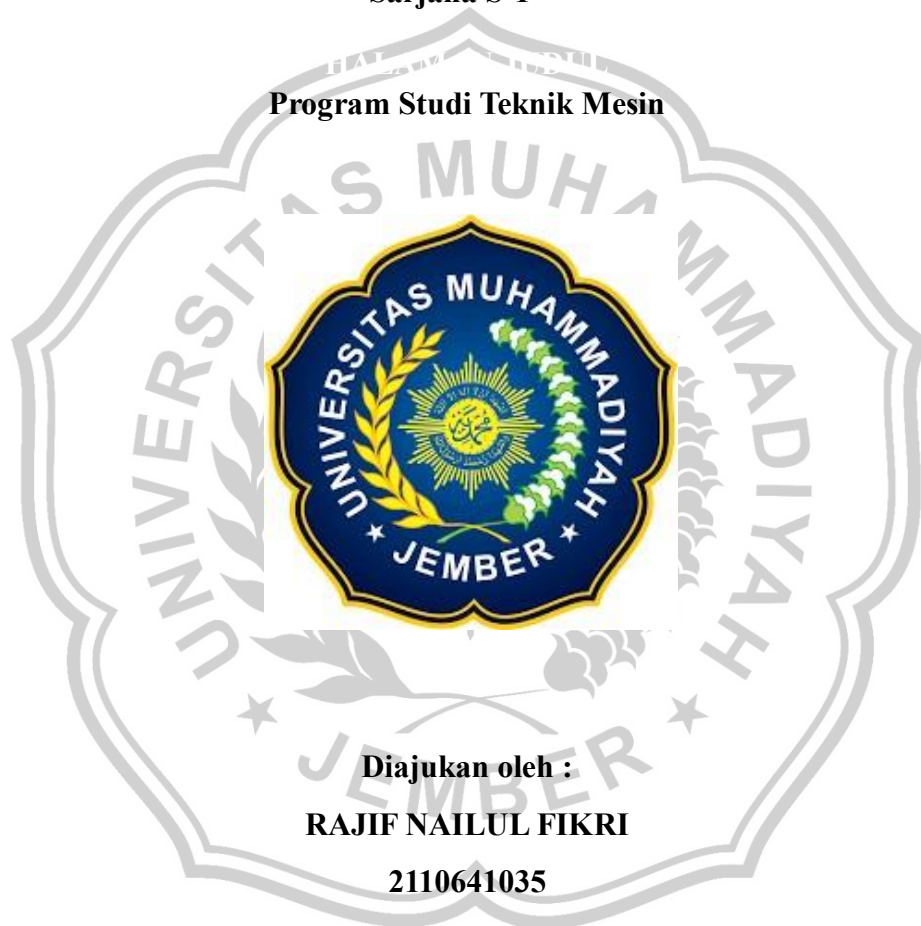
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

**ANALISIS PEMBAKARAN BIOPELET DARI BONGKOL JAGUNG DAN
BATOK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN ZEOLIT ALAM**

**Skripsi Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana S-1**

Program Studi Teknik Mesin



**Diajukan oleh :
RAJIF NAILUL FIKRI**

2110641035

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

2026

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PEMBAKARAN BIOPELET DARI BONGKOL JAGUNG DAN
BATOK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN ZEOLIT ALAM

Diajukan oleh:
Rajif Nailul Fikri
2110641035

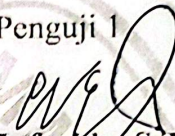
Telah di pertahankan di depan dewan penguji
Pada Tanggal 2 Februari 2026

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1

Penguji 1

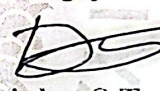

Dr. Ir. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T.
NIDN.0717087203


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

Pembimbing 2

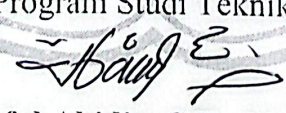
Penguji 2


Rohimatush Shofiyah, S.Si., M.Si.
NIDN. 0726068006


Ir. Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN.0715126901

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

Tanggal 2 Februari 2026
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Asroful Abidin, S.T., M.Eng.
NIDN.0703109207

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Multah, S.T., M.T., IPM.
NIDN.0010067301



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rajif Nailul Fikri

Nim : 2110641035

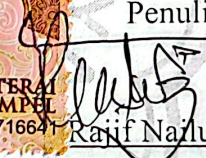
Judul Skripsi : ANALISIS PEMBAKARAN BIOPELET DARI BONGKOL
JAGUNG DAN BATOK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN
ZEOLIT ALAM

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan mengambil data, naskah atau hasil karya orang lain yang telah di publikasikan.

Jember, 2 Februari 2026

Penulis




Rajif Nailul Fikri
NIM: 2110641035

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dengan segala keterbatasannya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember dengan judul : Analisis Pembakaran Biopellet Dari Bongkol Jagung Dan Batok Kelapa Dengan Penambahan Zeolit Alam.

Selama proses penyusunan penulis di bantu dan di bimbing serta juga yang telah membantu secara moral dan materi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

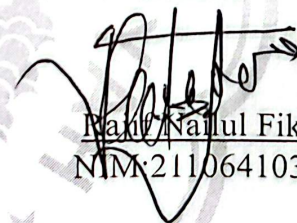
1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
3. Bapak Asroful Abidin, S.T., M.Eng. Selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah jember
4. Bapak Dr. Ir. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ide, saran bimbingan dan motivasi selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ibu Rohimatush Shofiyah, S.Si., M.Si. Selaku pembimbing II tugas akhir dan dosen wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu serta koreksi dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Kosjoko, S.T., M.T. dan Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T. Selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat bermanfaat untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen Pengajar Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember Yang telah membagi ilmu dan pengetahuan selama proses perkuliahan.

8. Orang Tua dan seluruh Keluarga yang selalu memberikan do'a, semangat, dan motivasi. Tanpa mereka penulis tidak bisa mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
9. Seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Mesin Angkatan 2021 Terkhususnya yang selalu memberi dukungan dan semangat. Terima kasih atas segala kritik dan saran serta motivasi yang telah kalian berikan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas do'a, bantuan, dan dukungannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan tugas akhir ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat Aamiin. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih

Jember, 2 Februari 2026

Penulis



Naul Naulul Fikri
NIM: 2110641035

MOTTO

“Orang lain bisa, sama - sama makan nasi! Kamu pasti bisa mendapatkan hal yang sama, jaga mood dan tetap semangat.”

“Apa yang sudah ditakar gak bakal ketukar, dan apa yang menjadi takdir sudah pasti akan hadir”

(Rajif Nailul Fikri)

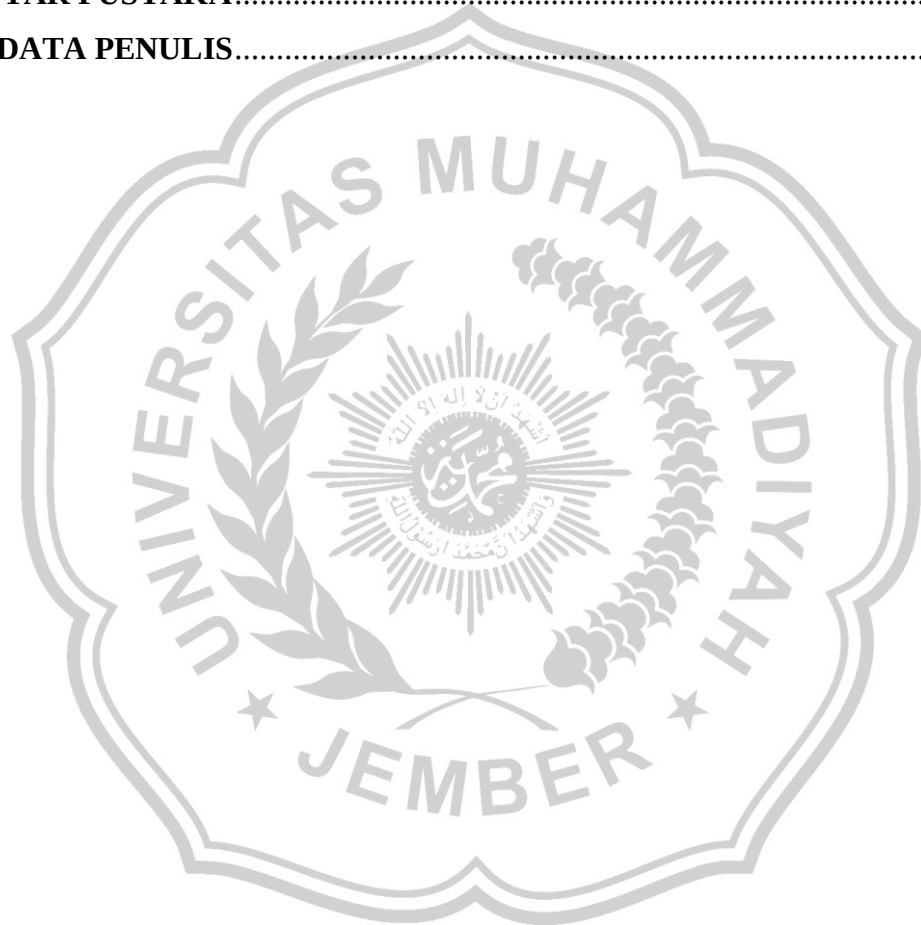


DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Biomassa	7
2.2 Komposisi Biomassa.....	8
2.3 Biopellet	8
2.4 Bonggol Jagung	9
2.5 Batok Kelapa	10
2.6 Bahan Perekat.....	11
2.7 Zeolit	11
2.8 Pengenalan Zeolit	12
2.9 Zeolit alam.....	12
2.10 Struktur dan Sifat Zeolit.....	14
2.11 Tepung Tapioka.....	14

2.12	Pengolahan Biomassa	15
2.13	Pembakaran Katalik.....	15
2.14	Pirolisis.....	16
2.15	Torefaksi	17
2.16	Proses Dentifikasi	18
2.17	Faktor - Faktor Proses Denstifikasi	19
2.18	Faktor Pengontrol Pembakaran	22
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Metode Penelitian	24
3.2	Waktu Dan Tempat Penelitian	24
3.2.1	Waktu Penelitian.....	24
3.3	Bahan Dan Alat Peneliatian	24
3.3.1	Bahan - Bahan Penelitian.....	24
3.3.2	Alat - Alat Penelitian	25
3.4	Pemberian Nama Sampel	25
3.5	Prosedur Penelitian	25
3.6	Variabel Penelitian.....	28
3.6.1	Variabel Bebas.....	28
3.6.3	Variabel Tetap.....	28
3.7	Prosedur Penelitian	28
3.7.1	Tahap Perancangan Biopellet.....	28
3.7.2	Tahap Preparasi Pelet.....	29
3.7.3	Tahap Torefraksi.....	29
3.6.4	Tahap Pembentukan Pelet	30
3.6.5	Tahap Pengeringan	31
3.6.6	Tahap Pengujian Pelet.....	31
3.8	Pengujian Pelet Bongkol Jagung Dan Batok Kelapa.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.2	Produk Biopellet Dari Bonggol Jagung Dan Batok Kelapa.....	34
4.3	Hasil Pengujian.....	36
4.3.1	Hasil Pengujian Kadar Air	36

4.3.2 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor	37
BAB V.....	43
KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
5.1 KESIMPULAN	43
5.2 SARAN	44
LAMPIRAN	45
DAFTAR PUSTAKA.....	51
BIODATA PENULIS.....	55

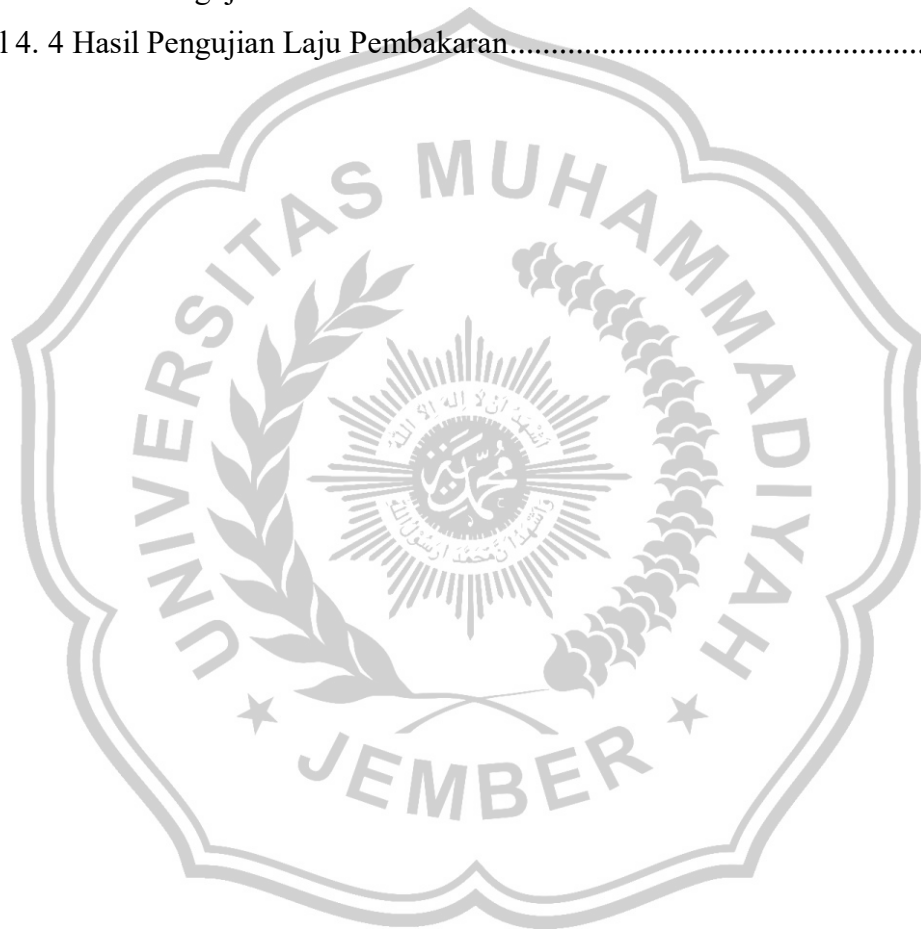


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Biomasa.....	7
Gambar 2. 2 Bentuk Biopellet Campuran Dari Bonggol Jagung Dan Batok Kelapa	9
Gambar 2. 3 Bonggol Jagung	10
Gambar 2. 4 Batok Kelapa	10
Gambar 2. 5 Bentuk bubuk zeolit alam.....	12
Gambar 2. 6 Secondary Building Unit.....	14
Gambar 2. 7 Tepung Tapioka.....	14
Gambar 2. 8 Langkah-langkah proses Identifikasi	18
 Gambar 4. 1 Sampel Biopellet.....	 35
Gambar 4. 2 Diagram Alir Kadar Air.....	37
Gambar 4. 3 Rumus Nilai Kalor	38
Gambar 4. 4 Diagram Alir Nilai Uji Kalor	38
Gambar 4. 5 Diagram Alir Perbandingan Sampel CT1 Dan CT2	40
Gambar 4. 6 Diagram Alir Perbandingan Sampel CP1 Dan CP2	41
Gambar 4. 7 Diagram Alir Perbandingan Keseluruhan Antar Sampel	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variasi Komposisi Campuran Biopellet	25
Tabel 4. 1 Variasi Komposisi Campuran Biopellet	35
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Air	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Nilai Kalor	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Laju Pembakaran.....	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Torefaksi Suhu 200°C Dan Pirolisis Suhu 450°C.....	45
Lampiran 2 Uji Nilai Kalor	46
Lampiran 3 Pengujian Kadar Air	48
Lampiran 4 Pengujian Laju Pembakan	49

