

**ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET
SEKAM PADI DAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI PEREKAT
DENGAN TAMBAHAN ZEOLIT ALAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1**

Program Studi Teknik Mesin



Disusun Oleh :

Danny Dwi Firmansyah
1910641011

Kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET SEKAM PADI
DAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI PEREKAT DENGAN TAMBAHAN
ZEOLIT ALAM**

Yang di ajukan oleh
Danny Dwi Firmansyah
1910641011

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 01 Februari 2024

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



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

Penguji I



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

Pembimbing II



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

Penguji II



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

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

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0705047806

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Danny Dwi Firmansyah

Nim : 1910641011

Judul skripsi : Analisis Karakteristik Biopellet Sekam Padi Dan Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dengan Tambahan Zeolit Alam.

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, naskah, atau hasil karya orang lain yang pernah dipublikasikan.

Jember, 01 Februari 2024



Danny Dwi Firmansyah

NIM:1910641011

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas karunia rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik, skripsi ini terselesaikan tak lepas dari bantuan, bimbingan serta kerja sama dari berbagai pihak. Untuk itu dengan penuh rasa hormat penulis ingin mempersembahkan tugas akhir ini serta menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

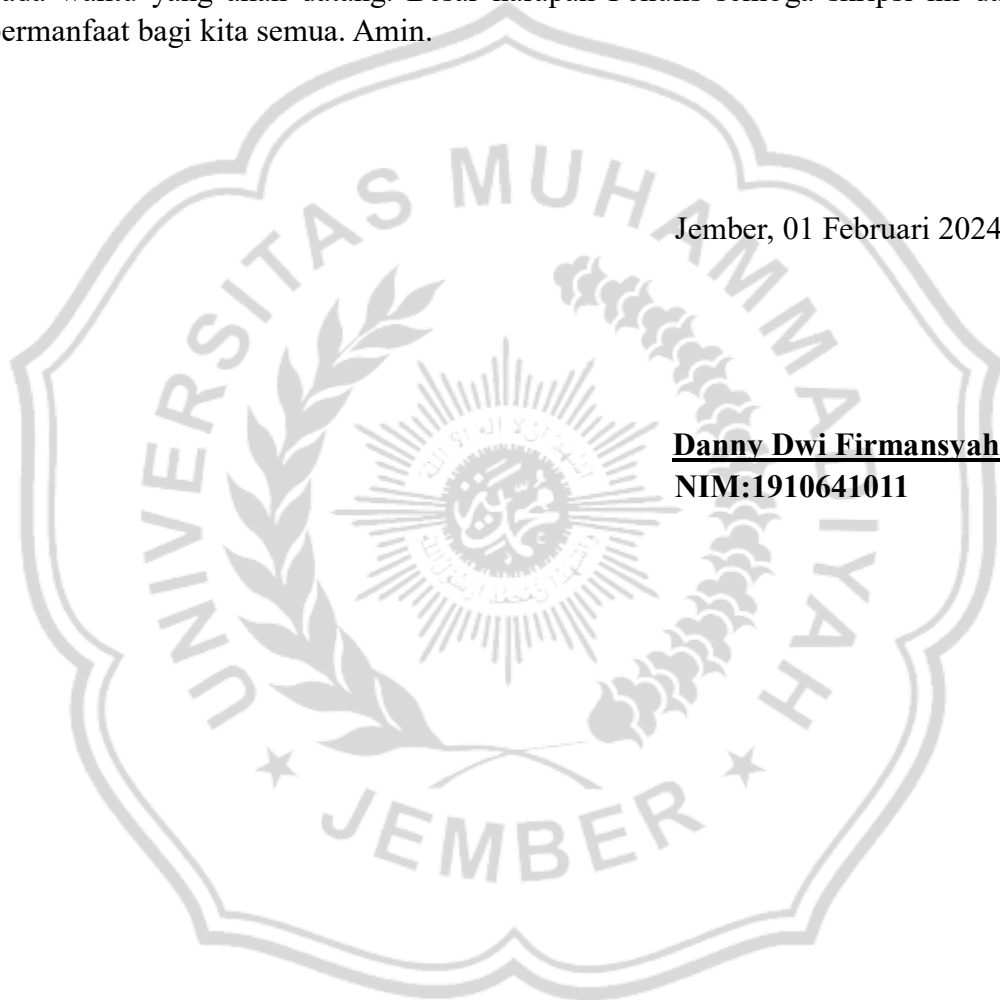
1. Orang tua tercinta yaitu Ibu Suwarni dan Bapak Darwanto yang tiada henti-hentinya memberikan dukungan moral maupun materi serta memberikan doa dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan kuliahnya di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Saudara tercinta saya yaitu Novian Yogi Pratama yang telah ikut membantu dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T.,M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Kosjoko, S.T.,M.T selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember yang telah menyemangati dan membimbing penulis baik teori maupun teknik selama proses pengerjaan skripsi tugas akhir.
5. Dosen yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi tugas akhir penulis, Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T. dan Bapak Asroful Abidin S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I dan II.
6. Dosen yang telah menguji skripsi Bapak Kosjoko, S.T., M.T. dan Ibu Nely Ana Mufarida, S.T., M.T.
7. Seluruh saudara teknik mesin yang membanggakan khususnya angkatan 2019 atas kerjasama dan bantuannya yang telah diberikan kepada penulis dalam segala hal.
8. Terima kasih kepada seseorang tercinta yang telah menemani saya mulai dari awal masuk perkuliahan hingga saya menyelesaikan kuliah yaitu Lisna Irniyanti.

9. Semua pihak yang telah ikut membantu dan memberi dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

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, 01 Februari 2024

Danny Dwi Firmansyah
NIM:1910641011



MOTTO

“Sembilan bulan ibuku merakit tubuhku untuk menjadi mesin penghancur badai,
maka tak pantas aku tumbang hanya karena mulut seseorang.”

(DANNY DWI FIRMANSYAH)



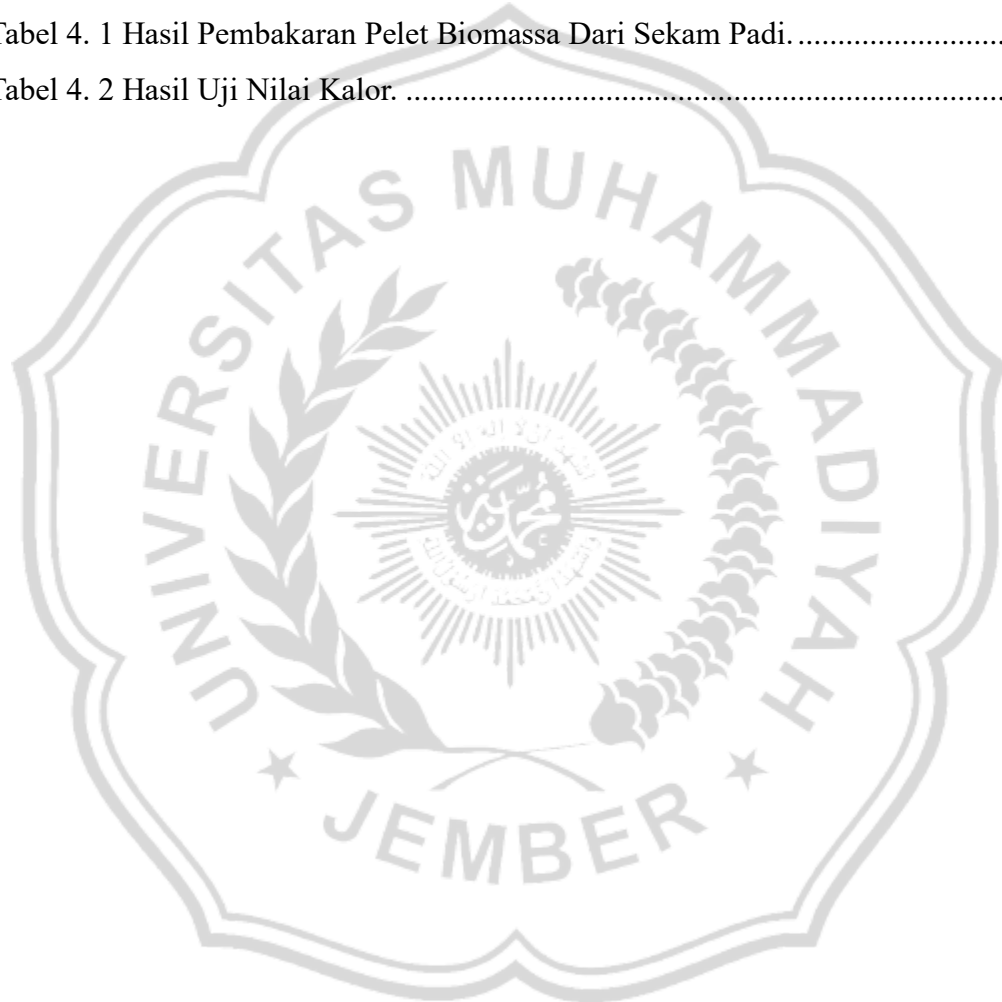
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Biopellet.....	6
2.2 Biomassa.....	6
2.3 Komposisi Biomassa	7
2.4 Bahan Perekat	9
2.5 Zeolit.....	10
2.5.1 Pengenalan Zeolit	11
2.5.2 Struktur dan Sifat Zeolit	11
2.5.3 Zeolit Alam.....	12
2.5.4 Zeolit Sintetik	13
2.6 Tepung Tapioka.....	14

2.7 Proses Denfikasi	15
2.7.1 Faktor-faktor proses Densifikasi	16
2.7.2 Faktor Pengontrol Pembakaran	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Metode Penelitian	21
3.1.1 Bahan Penelitian	21
3.1.2 Alat Penelitian Skema	21
3.1.3 Prosedur Penelitian	21
3.1.4 Variabel Penelitian	23
3.1.5 Penamaan sampel	24
3.1.6 Analisis Penelitian	24
3.2 Analisis Data Penelitian.....	25
3.2.1 Tahap Perancangan Biopellet.....	25
3.2.2 Prosedur Preparasi Pelet	25
3.2.3 Preparasi Sekam Padi	25
3.2.4 Ekstraksi Silika Sekam Padi	26
3.3 Tahap Pengujian Pelet.....	26
3.3.1 Alat Penguji Pelet	27
3.4 Pengujian Pelet Sekam Padi	27
3.4.1 Pengujian Laju Pembakaran	27
3.4.2 Pengujian Nilai Kalor	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Data Hasil Pembakaran Pelet Biomassa Dari Sekam Padi	29
4.2 Data Hasil Pengujian Nilai Kalor	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	38
BIODATA PENULIS	46

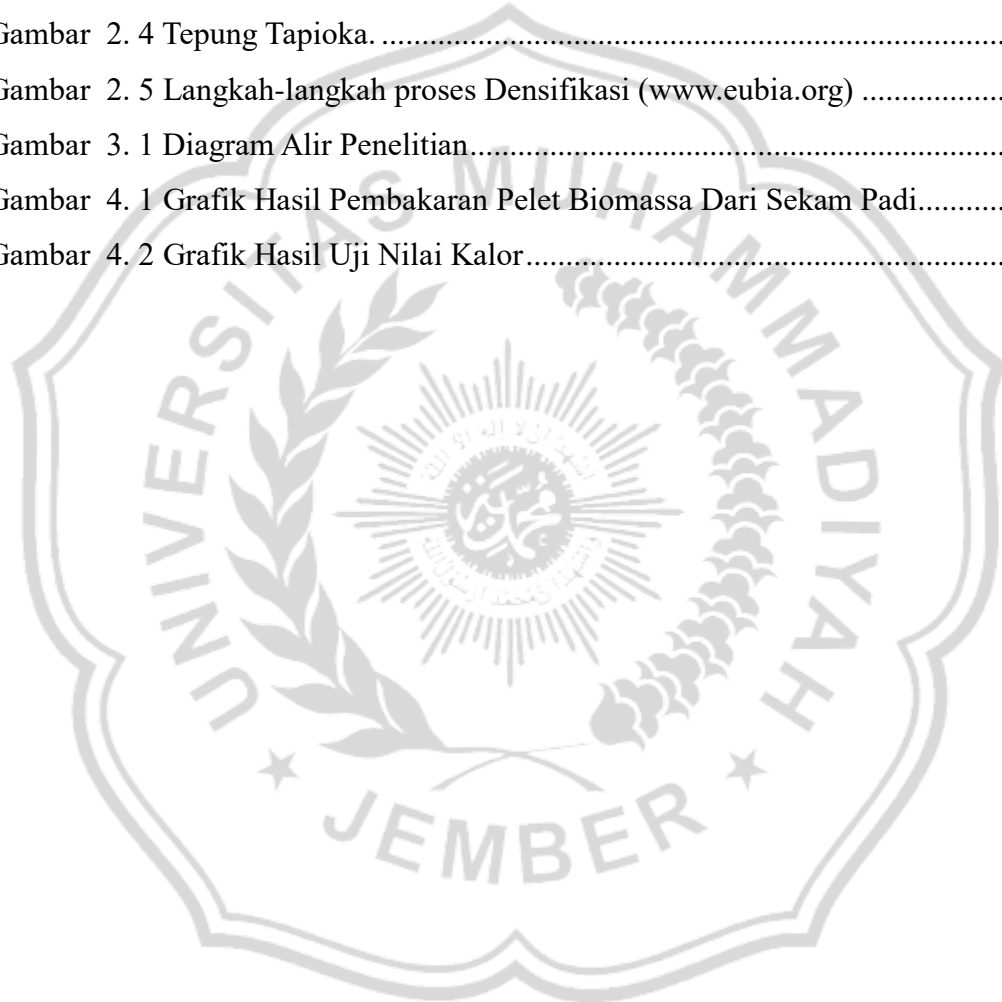
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi dan nilai kalor biomassa.	8
Tabel 2. 2 Komposisi Sekam Padi.....	9
Tabel 2. 3 Sifat fisik beberapa zeolit alam.	13
Tabel 4. 1 Hasil Pembakaran Pelet Biomassa Dari Sekam Padi.....	29
Tabel 4. 2 Hasil Uji Nilai Kalor.	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Biopelet.....	6
Gambar 2. 2 Sekam Padi.....	9
Gambar 2. 3 Secondary Building Unit (SBU).	11
Gambar 2. 4 Tepung Tapioka.	14
Gambar 2. 5 Langkah-langkah proses Densifikasi (www.eubia.org)	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Pembakaran Pelet Biomassa Dari Sekam Padi.....	30
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Uji Nilai Kalor.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan serbuk sekam Padi dan zeolit.....	38
Lampiran 2. Hasil serbuk zeolit 100 mesh.....	38
Lampiran 3. Hasil serbuk sekam padi 50 mesh.....	39
Lampiran 4. Penimbangan serbuk sekam padi dan zeolit.....	39
Lampiran 5. Sampel 1-6 yang sudah ditimbang.....	40
Lampiran 6. Pencampuran biopelet berbahan sekam padi,	40
Lampiran 7. Pencetakan biopelet berbahan sekam padi,	41
Lampiran 8. Biopelet di masukkan kedalam oven.....	41
Lampiran 9. Hasil biopelet yang sudah di oven.....	42
Lampiran 10. Hasil biopelet yang sudah di oven.....	42
Lampiran 11. Uji laju pembakaran.....	43
Lampiran 12. Hasil Uji nilai kalor	44
Lampiran 13. Hasil Uji laju pembakaran.....	45