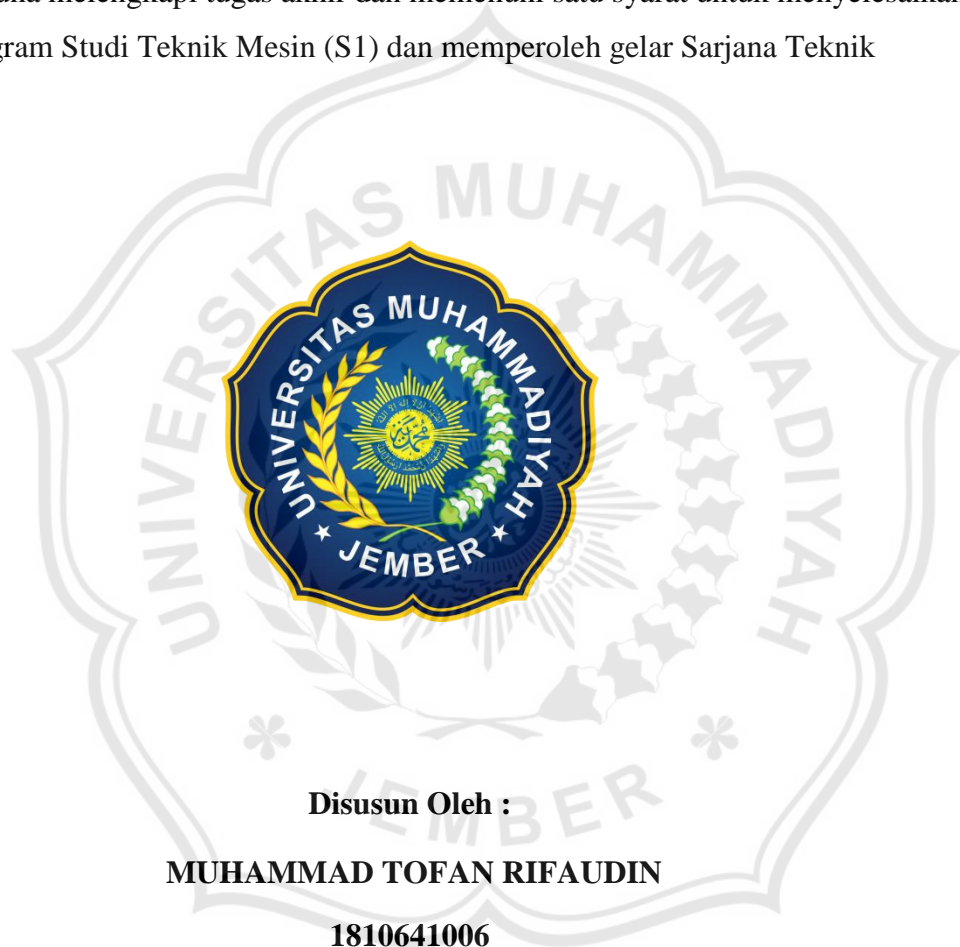


**PENGARUH VARIASI ZEOLIT PADA PELET LIMBAH TONGKOL
JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Teknik Mesin (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

MUHAMMAD TOFAN RIFAUDIN

1810641006

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2022

**PERNYATAAN
ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Muhammad Tofan Rifaudin

NIM : 1810641006

JUDUL SKRIPSI : **PENGARUH VARIASI ZEOLIT PADA PELET
LIMBAH TONGKOL JAGUNG TERHADAP
KARAKTERISTIK PEMBAKARAN**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak dapat karya atau pendapat yang pernah di tulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Jember, 14 Juni 2022



Muhammad Tofan Rifaudin

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI ZEOLIT PADA PELET LIMBAH
TONGKOL JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK
PEMBAKARAN**

Yang diajukan oleh:

MUHAMMAD TOFAN RIFAUDIN

1810641006

Disetujui oleh:

Pembimbing I



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

NIDN: 0717087203

tanggal, 05 Juni 2022

Pembimbing II



Ardhi Fathoni Syam Putra Nusantara, S.T., M.T.

NIDN: 0728038002

tanggal, 05 Juni 2022

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGARUH VARIASI ZEOLIT PADA PELET LIMBAH
TONGKOL JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK
PEMBAKARAN

Dipersiapkan dan disusun oleh:

MUHAMMAD TOFAN RIFAUDIN

1810641006

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 07 Juli 2022

Pembimbing I



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

Penguji I



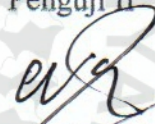
Kosjoko, S.T., M.T.
NIDN: 0715126901

Pembimbing II



Ardhi Fathoni Syam Putra Nusantara, S.T., M.T.
NIDN: 0728038002

Penguji II



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

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu
Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Tanggal 14 Juli 2022

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

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

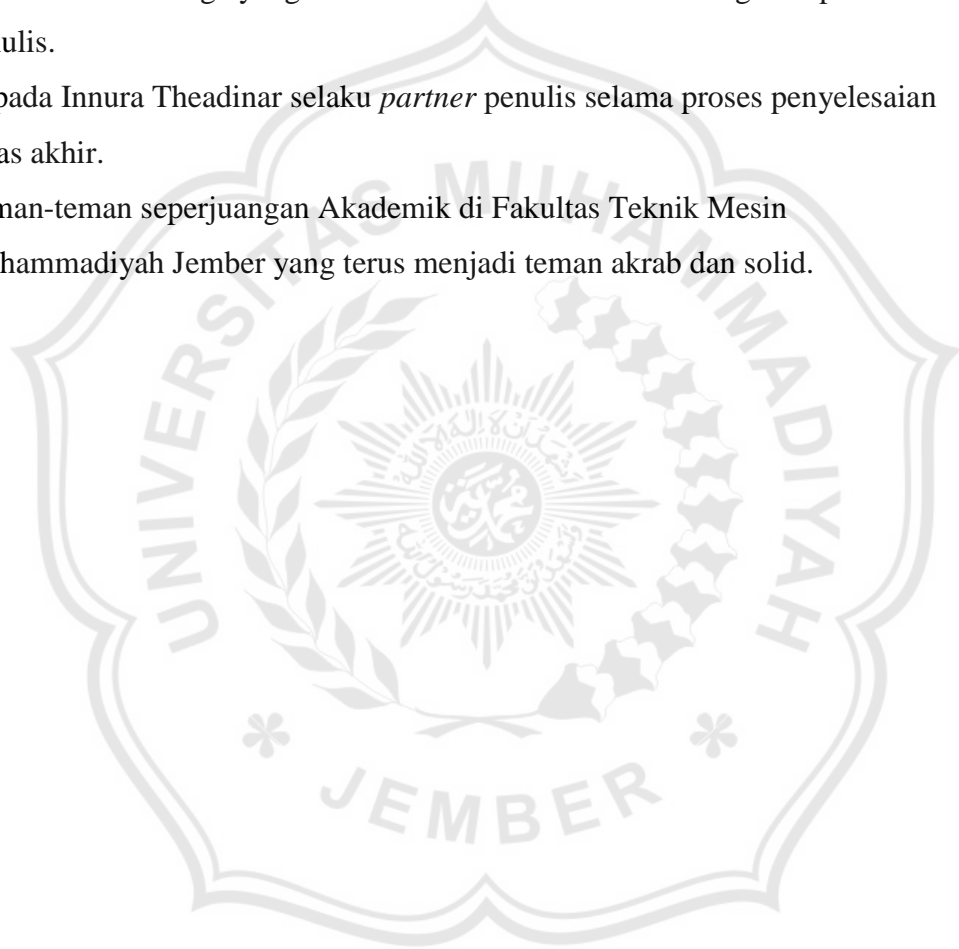
Ketua Program Studi Teknik Mesin

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

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, kupersembahkan karya ini kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis. Serta kebebasan dalam pelajaran yang sangat berarti dalam hidup ini.
2. Saudara dan keluarga yang telah memebrikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Kepada Innura Theadinar selaku *partner* penulis selama proses penyelesaian tugas akhir.
4. Teman-teman seperjuangan Akademik di Fakultas Teknik Mesin Muhammadiyah Jember yang terus menjadi teman akrab dan solid.



MOTTO

“ yang lalu tidak untuk dilihat lagi, tatap saja kedepan dan terus muju walaupun masih terlihat samar “

“ setiap manusia pasti punya masa gagal, habiskanlah masa gagalmu dan raihlah kesuksesan “



ABSTRAK

Salah satu dampak yang terjadi akibat peningkatan jumlah penduduk adalah konsumsi sumber energi yang sama meningkatnya pula dengan perkembangan masyarakat. Konsumsi energi fosil seperti minyak bumi dan batubara yang tidak dapat diperbaharui membutuhkan solusi. Salah satu sumber energi terbarukan yaitu biomassa. Sumber energi dari bahan bakar biomassa dapat diaplikasikan pada berbagai sektor antara lain sebagai pembangkit listrik, pemanas ruangan, bahan bakar untuk memasak dan sebagainya. Perancangan pelet biomassa dari tongkol jagung memanfaatkan sari atau serbuk tongkol jagung yang di tumbuk kemudian disaring untuk mendapatkan versi lembut dari tongkol jagung. Serbuk tongkol jagung yang sudah halus diberikan kandungan kadar air awal sebagai pengikat antar partikel serbuk. Serbuk yang sudah diberikan kadar air akan memiliki sifat kohesif. Pembentukan pelet menggunakan cetakan silinder dengan diameter 1 cm, dan dipadatkan dengan tekanan 50 Kg/N. Serbuk tongkol jagung diberikan kandungan variasi zeolit dengan persentase berbeda – berbeda untuk mengetahui karakteristik yang berbeda terhadap kadar abu, kadar air, dan karakteristik pembakaran.

Pelet yang dihasilkan dari limbah tongkol jagung dengan variasi kandungan zat additive (zeolit) mendapatkan hasil pembakaran yang bervariasi. Kandungan kadar air pada pelet yang dibakar akan mempengaruhi hasil dari pembakaran yang dilakukan. Hasil pra pembakaran, atau abu yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh persentase kadar campuran zeolit yang diberikan. Kandungan zeolit yang diberikan dengan variasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, memiliki hasil uji bakar tertinggi hingga 488°C serta memiliki durasi pembakaran tertinggi hingga 239 detik.

Kata Kunci : energi terbarukan, biomassa, pelet biomassa, pelet tongkol jagung.

ABSTRACT

One of the impacts that occur due to the increase in population is the consumption of energy sources which also increases with the development of society. The consumption of fossil energy such as non-renewable petroleum and coal requires a solution. One of the renewable energy sources is biomass. Energy sources from biomass fuels can be applied to various sectors, including power generation, space heating, cooking fuel and so on. The design of biomass pellets from corn cobs utilizes corn cob extract or powder which is mashed and then filtered to get a soft version of corn cobs. Corn cobs powder that has been refined is given the initial moisture content as a binder between the powder particles. Powders that have been given a moisture content will have cohesive properties. Formation of pellets using a cylindrical mold with a diameter of 1 cm, and compacted with a pressure of 50 Kg/N. Corn cob powder was given a variety of zeolite content with different percentages to determine the different characteristics of ash content, moisture content, and combustion characteristics.

Pellets produced from corn cobs waste with variations in the content of additives (zeolite) get varied combustion results. The water content in the pellets that are burned will affect the results of the combustion carried out. The results of pre-combustion, or the ash produced are also influenced by the percentage of the content of the zeolite mixture given. The zeolite content given with variations of 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, has the highest burn test results up to 488°C and has the highest combustion duration of up to 239 seconds.

Keywords: *renewable energy, biomass, biomass pellets, corn cobs pellets.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “PENGARUH VARIASI ZEOLIT PADA PELET LIMBAH TONGKOL JAGUNG TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN” Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Sarjana di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Tidak dapat disangkal bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

Dr. Hanafi, M.Pd, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember;

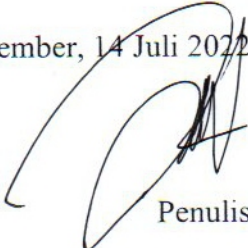
Dr. Nanang Saiful Rizal, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember;

Dr. MOKH. HAIRUL BAHRI, S.T.,M.T., selaku Dosen pembimbing I, dan YARDHI FATHONI SYAH PN, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan berbagai pengalaman kepada penulis;

Segenap Dosen Fakultas Teknik yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah dan seluruh staf yang selalu sabar melayani segala administrasi selama proses penelitian ini;

Serta semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah Swt. dan akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun laporan penelitian ini.

Jember, 14 Juli 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Biomassa	5
2.2. Komposisi Biomassa	8
2.2.1 Tongkol Jagung.....	9
2.3. Pellet.....	10
2.4. Bahan Perekat.....	11
2.5. Zeolit	12

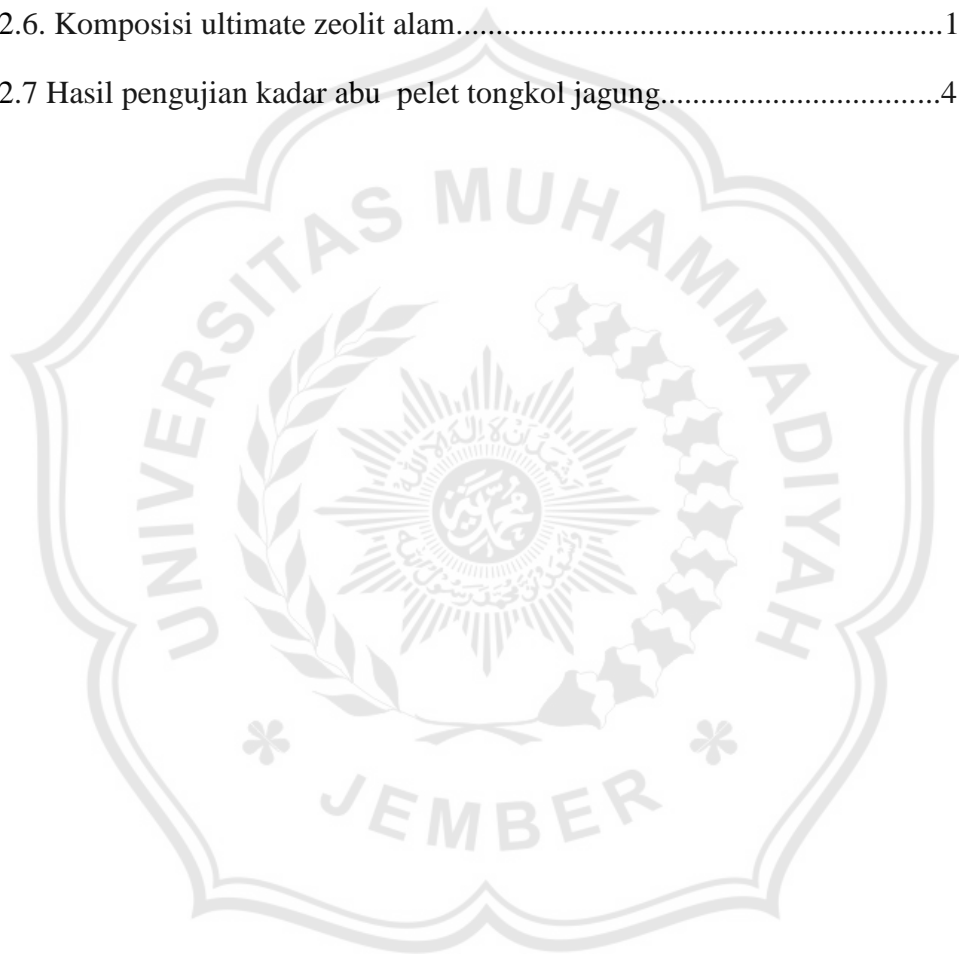
2.5.1. Aktivasi Zeolit Alam.	13
2.6. Proses Denfikasi	14
2.6.1. Faktor-Faktor Proses Densifikasi.....	16
2.6.2. Faktor Pengontrol Pembakaran.....	20
2.7. Analisa Proksimat.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	25
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2.1. Waktu penelitian	26
3.2.2. Tempat Penelitian	26
3.3. Tahap Penelitian Pelet	26
3.4. Tahap Preparasi Pelet	26
3.5. Alat dan Bahan Preperasi pelet.....	27
3.6. Prosedur Preparasi Pelet.....	27
3.7. Tahap Pengujian Pelet	27
3.8. Alat Pengujian Pelet	27
3.9. Pengujian Pelet Tongkol Jagung	28
3.9.1. Pengujian Morfologi Pelet.....	28
3.9.2. Analisa Proksimat	28
3.9.3. Pengujian Pembakaran.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Pelet Biomasa dari Tongkol Jagung	29
4.2 Hasil Kadar Air Pelet Biomasa dari Tongkol Jagung	30
4.3 Hasil Uji Pembakaran Pelet Biomasa dari Tongkol Jagung.....	30
4.4 Hasil Kadar Abu Pelet Biomasa dari Tongkol Jagung.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	33

5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	37
BIODATA PENULIS.....	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi sumber biomasa	6
Tabel 2. 2 Sumber biomassa potensi energy	7
Tabel 2. 3 Komposisi dan nilai kalor biomassa.....	8
Tabel 2.4 Komposisi Serat Tongkol Jagung	9
Tabel 2.5 Karakteristik Biopelet	10
Tabel 2.6. Komposisi ultimate zeolit alam.....	13
Tabel 2.7 Hasil pengujian kadar abu pelet tongkol jagung.....	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh biomasa.....	6
Gambar 2. 2 Langkah-langkah proses densifikasi	14
Gambar 2.3 Flat die dan ring die.....	15
Gambar 2.4 Pembakaran kayu	18
Gambar 4.1.1 Proses Penambahan Zeolit	30
Gambar 4.1.2 Hasil Cetakan Pelet Biomasa	30
Gambar 4.2 Hasil Kadar Air	31
Gambar 4.3 Hasil Uji Pembakaran.....	31
Gambar 4.4.1 Hasil Kadar Abu Uji 1	32
Gambar 4.4.1 Hasil Kadar Abu Uji 2	33
Gambar 4.4.1 Hasil Kadar Abu Uji Rata – rata	33

