

**ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET KULIT BIJI KOPI  
DENGAN VARIASI ZAT ADITIF ZEOLIT ALAM**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**RENALDY INDRA DWI NOFIKO**

**1810641041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

**ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET KULIT BIJI KOPI  
DENGAN VARIASI ZAT ADITIF ZEOLIT ALAM**

**SKRIPSI**

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



**Disusun Oleh :**  
**RENALDY INDRA DWI NOFIKO**  
**1810641041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**  
**2022**

**PERNYATAAN  
ORISINALITAS SKRIPSI**

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,  
Mahasiswa



Nama : RENALDY INDRA DWI NOFIKO

Nim : 1810641041

Program studi : Teknik Mesin

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET KULIT  
BIJI KOPI DENGAN VARIASI ZAT ADITIF ZEOLIT ALAM

Yang diajukan oleh:

**RENALDY INDRA DWI NOFIKO**

1810641041

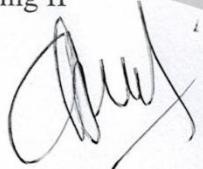
Disetujui oleh:

Pembimbing I

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

tanggal...10 Juni 2022

Pembimbing II

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

tanggal...10 Juni 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET KULIT BIJI KOPI  
DENGAN VARIASI ZAT ADITIF ZEOLIT ALAM**

Disusun oleh:


**RENALDY INDRA DWI NOFIKO**  
1810641041

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Penguji I


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

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

Pembimbing II

Penguji II

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

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

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi Teknik Mesin**

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

  
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 memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Kepada Dayinta Wintang 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

*Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah (Q.S. Huud:88)*

*“Yakin adalah kunci jawaban dari segala permasalahan, dengan bermodal yakin merupakan obat mujarab penumbuh semangat hidup”*



## 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 “ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOPELET KULIT BIJI KOPI DENGAN VARIASI ZAT ADITIF ZEOLIT ALAM” 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;

ARDHI FATHONI SYAH PN, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing I

Dr. MOKH. HAIRUL BAHRI, S.T.,M.T., selaku Dosen pembimbing II, dan 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, 26 Juni 2022

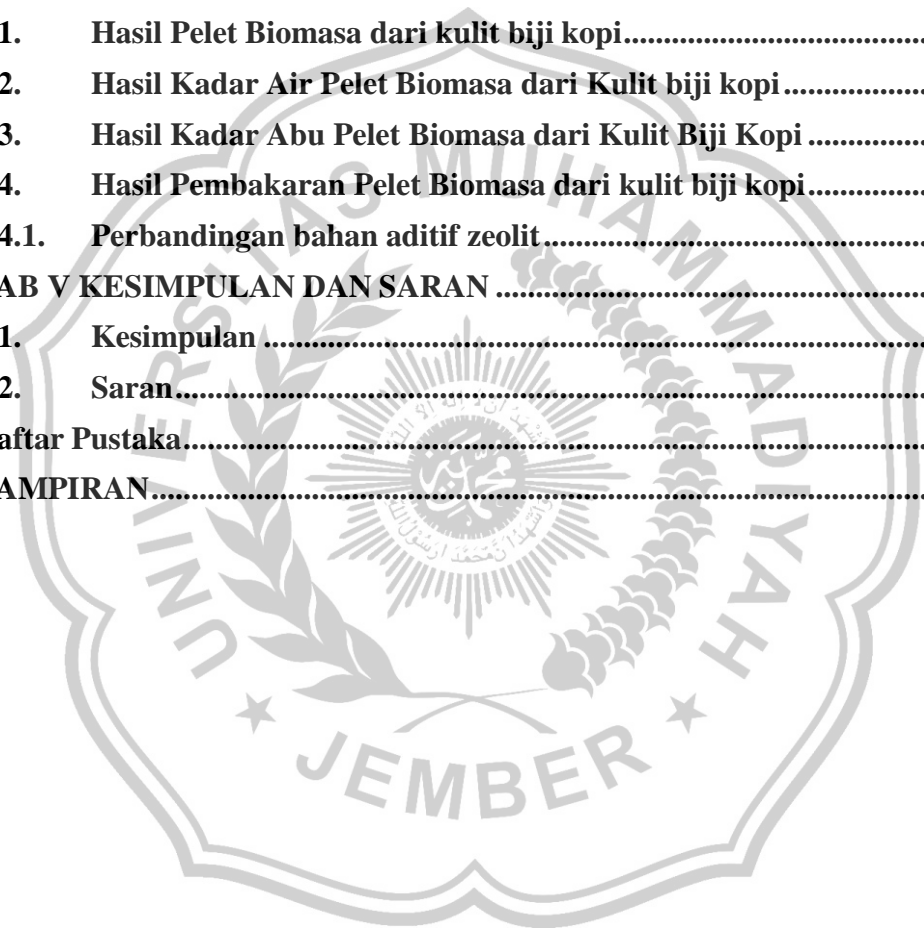
Penulis



## DAFTAR ISI

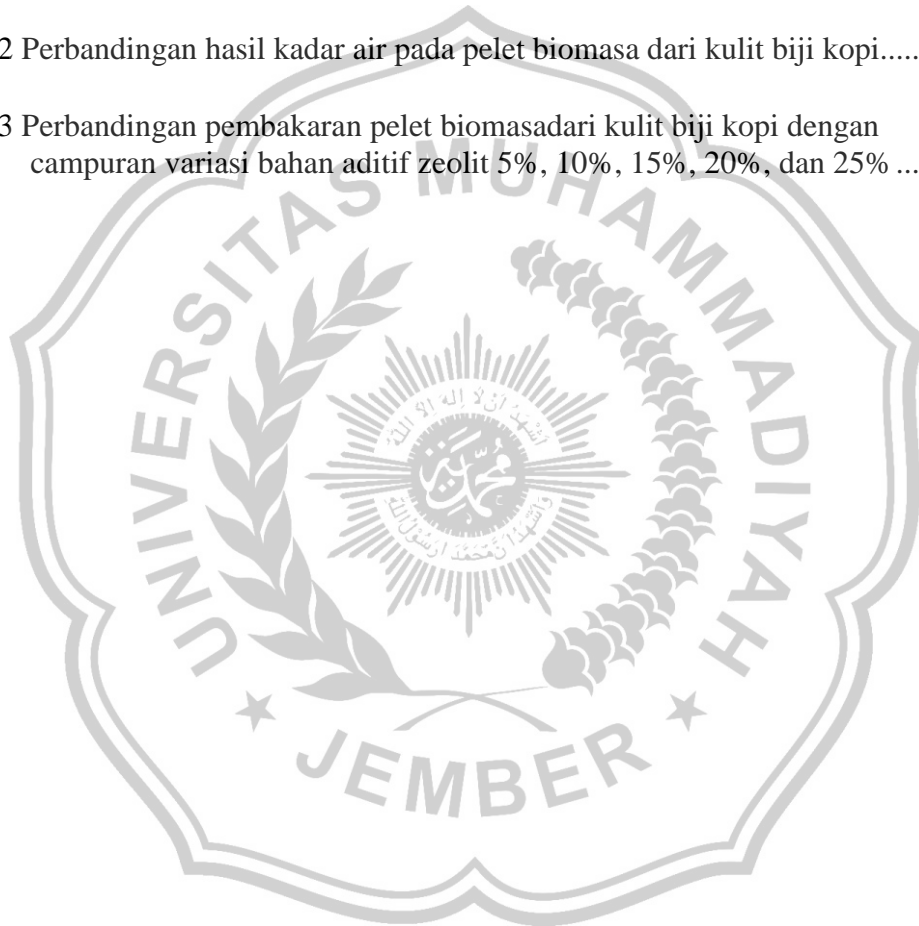
HALAMAN JUDUL .....	
PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Biomasa .....	5
Gambar 2. 1 Contoh biomasa ( <a href="http://www.eubia.org">www.eubia.org</a> ).....	6
2.2. Komposisi Biomasa .....	6
2.3. Kulit Kopi.....	7
2.4. Biopelet.....	10
2.5. Bahan Perekat.....	11
2.5. Zeolit Alam.....	13
2.6. Proses Denfikasi.....	14
2.6.1. Faktor-Faktor Proses Densifikasi.....	16
2.6.2. Faktor Pengontrol Pembakaran .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	24
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.2.2. Tempat Penelitian.....	25

<b>3.3.</b>	<b>Tahap Perancangan pelet .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.</b>	<b>Tahap Preparasi Pelet .....</b>	<b>26</b>
<b>3.5.</b>	<b>Alat dan Bahan Preparasi Pelet .....</b>	<b>26</b>
<b>3.6.</b>	<b>Prosedur Preparasi Pelet .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7.</b>	<b>Tahap Pengujian Pelet .....</b>	<b>27</b>
<b>3.8.</b>	<b>Alat Pengujian Pelet .....</b>	<b>27</b>
<b>3.9</b>	<b>Pengujian Pembakaran .....</b>	<b>28</b>
<b>3.10.</b>	<b>Pengujian kadar air .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB IV</b>	<b>.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1.</b>	<b>Hasil Pelet Biomasa dari kulit biji kopi.....</b>	<b>30</b>
<b>4.2.</b>	<b>Hasil Kadar Air Pelet Biomasa dari Kulit biji kopi.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3.</b>	<b>Hasil Kadar Abu Pelet Biomasa dari Kulit Biji Kopi .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.</b>	<b>Hasil Pembakaran Pelet Biomasa dari kulit biji kopi.....</b>	<b>33</b>
<b>4.4.1.</b>	<b>Perbandingan bahan aditif zeolit.....</b>	<b>33</b>
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
<b>5.1.</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>35</b>
<b>5.2.</b>	<b>Saran.....</b>	<b>36</b>
<b>Daftar Pustaka</b>	<b>.....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>38</b>



## DAFTAR GAMBAR

2.1 Langkah-langkah proses densifikasi .....	15
2.2 Pembakaran kayu .....	20
3.1 Diagram alir penelitian.....	24
4.1 Perbandingan bentuk dan warna pelet biomasa dari kulit biji kopi tanpa campuran dengan campuran zeolit 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% .....	30
4.2 Perbandingan hasil kadar air pada pelet biomasa dari kulit biji kopi.....	31
4.3 Perbandingan pembakaran pelet biomasa dari kulit biji kopi dengan campuran variasi bahan aditif zeolit 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% .....	34



## DAFTAR TABEL

2.1 Komposisi dan nilai kalor biomassan .....	7
2.2 komposisi kulit biji kopi.....	9
2.3 Karakteristik Biopelet .....	10
2.4 Komposisi ultimate zeolite.....	14

