

**PENGARUH PENAMBAHAN KATALIS ZEOLIT PADA
PROSES PIROLISIS *BUBBLE WRAP* TERHADAP SIFAT
FISIK PRODUK HASIL PIROLISIS**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Mesin



Diajukan oleh

Zidane Alisyah Arief

2210641041

Kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN KATALIS ZEOLIT PADA PROSES
PIROLISIS *BUBBLE WRAP* TERHADAP SIFAT FISIK
PRODUK HASIL PIROLISIS**

Diajukan oleh
Zidane Alisyah Arief
2210641041

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 5 Mei 2026
Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



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

Penguji 1



Ir. Nely Apa Mufarida, S.T., M.T.
NIDN.0022047701

Pembimbing 2



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

Penguji 2



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

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

Tanggal 29 Juni 2026
Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zidane Alisyah Arief

Nim : 2210641041

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Katalis Zeolit Pada Proses Pirolisis
Bubble wrap Terhadap Sifat Fisik Produk Hasil Pirolisis

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

Jember, 23 Juni 2026



Zidane Alisyah Arief
NIM : 2210641041

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT., Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang tidak terhingga, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Katalis Zeolit Pada Proses Pirolisis Bubble wrap Terhadap Sifat Fisik Produk Hasil Pirolisis”** dengan lancar. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., beserta keluarganya, sahabatnya, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember.

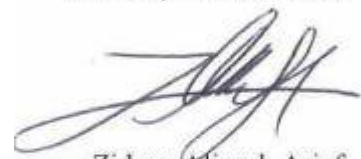
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember, atas kepemimpinan dan kebijakan yang telah mendukung kelancaran proses akademik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, atas dukungan dan motivasi yang diberikan selama masa perkuliahan.
3. Bapak Asroful Abidin, S.T., M. Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember, atas arahan dan bimbingan akademik yang telah diberikan.
4. Bapak Dr. Mokh. Hairul Bahri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan selama proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.

5. Bapak Asroful Abidin, S.T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bantuan, kesabaran, serta arahan selama proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.
6. Ibu Nely Ana Mufarida, S.t., M.T., selaku dosen penguji I, Yang telah memberikan masukan, saran, dan keritik konstruktif terhadap skripsi yang penulis susun, sehingga karya ini dapat disempurnakan secara maksimal
7. Bapak Ir. Kosjoko, S.T., M.T., selaku dosen penguji II yang telah menjalankan tugas dengan penuh dedikasi dan profesionalisme dalam menilai serta memberikan masukan yang membangun terhadap hasil penelitian yang penulis laksanakan.
8. Seluruh Dosen pengampu di Program Study Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember, atas ilmu dan pengalaman yang telah dibagikan selama proses perkuliahan
9. Kepada ibu yang telah merawat, membesarkan, mendidik dan juga menjadi ayah , sehingga penulis bisa sampai di tahap ini.
10. Teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan semangat dan tekad yang kuat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca sangat di harapkan guna memperbaiki dan menyempurnakan penelitian serupa di masa yang akan datang. Besar harapan penulis bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi berbagai pihak yang berkepentingan.

Jember, 23 Juni 2026



Zidane Alisyah Arief
NIM : 2210641041

MOTTO

"Everything will be fine, no need to worry"

“Semuanya akan baik-baik saja tidak perlu khawatir”

(Jokowi)

"Kena iwake aja nganti buthek banyune."

“Berusahalah mencapai tujuan tanpa menimbulkan kerusakan”

(Jawa kuno)

“tidak perlu takut untuk melewati jalan yang kamu pilih”

(Zidane Alisyah Arief)



DAFTAR ISI

COVER	i
ZIDANE ALISYAH ARIEF	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan teori	7
2.3 <i>Bubble wrap</i>	8
2.4 Zeolit Alam (Clinoptilolite) sebagai Katalis	9
2.5 Uji Titik Nyala (<i>Flash Point Test</i>)	11
2.5.1 Metode pengujian uji titik nyala	11
2.6 Uji Densitas	11
2.6.1 Metode pengujian uji densitas	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Metode penelitian	14
3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.1.2 Variabel Penelitian	14
3.1.3 Bahan	15
3.1.4 Alat	15

3.1.5	Prosedur Penelitian.....	23
3.2	Rancangan dan Analisis Data	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Analisis Data Hasil Pirolisis	25
4.1.1	Pengaruh Konsentrasi Katalis Zeolit terhadap Volume Minyak yang Dihasilkan	28
4.1.2	Efektivitas Proses Pirolisis Berdasarkan Kondisi Operasi	32
4.2	Analisis Data Hasil Pengujian Titik Nyala	35
4.2.1	Perbandingan Nilai Titik Nyala Antar Variasi Katalis	35
4.2.2	Kesesuaian Titik Nyala dengan Standar Bahan Bakar Konvensional ..	39
4.3	Analisis Data Hasil Pengujian Densitas	42
4.3.1	Pola Perubahan Densitas Akibat Variasi Konsentrasi Katalis	44
4.3.2	Perbandingan Densitas Minyak Pirolisis dengan Standar Bahan Bakar Konvensional	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....		54
LAMPIRAN.....		56
BIODATA PENULIS.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Reaktor utama	15
Gambar 3. 2 Kondensor	16
Gambar 3. 3 Gelas Beker	16
Gambar 3. 4 Botol 250 ml	17
Gambar 3. 5 Gunting	17
Gambar 3. 6 Lumpang Besi	18
Gambar 3. 7 Timbangan	18
Gambar 3. 8 Stop watch	19
Gambar 3. 9 Kompor Mawar	19
Gambar 3. 10 Tabung Gas	20
Gambar 3. 11 Regulator	20
Gambar 3. 12 Selang gas	21
Gambar 3. 13 Clamp	21
Gambar 3. 14 Pemantik	22
Gambar 3. 15 Diagram Alir	23
Gambar 4. 1 Alat pirolisis	25
Gambar 4. 2 Grafik selisih nilai titik nyala	39
Gambar 4. 3 Grafik Nilai-Nilai Densitas	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil pirolisis	27
Tabel 4. 2 Nilai Titik Nyala	35
Tabel 4. 3 Berat Hasil Timbangan	43
Tabel 4. 4 Karakteristik Bensin Ron 95(Negeri et al., 2022)	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 penimbangan bubble wrap.....	56
Lampiran 2 pemotongan bubblewrap.....	56
Lampiran 3 bentuk awal katalis.....	57
Lampiran 4 penghancuran katalis.....	57
Lampiran 5 pemisahan katalis berdasarkan berat.....	58
Lampiran 6 proses memasukkan bubbwrap ke tabung reaktor.....	58
Lampiran 7 pencampuran katalis.....	59
Lampiran 8 proses pembakaran.....	59
Lampiran 9 Tabel Spesifikasi Minyak Tanah.....	59

