

SKRIPSI

KONVERSI LIMBAH PLASTIK LDPE DAN SERBUK KAYU JATI BELANDA MENJADI BAHAN BAKAR CAIR MELALUI PROSES PIROLISIS MENGGUNAKAN KATALIS ZEOLIT



Diajukan sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi

Program Studi Diploma IV Teknik Energi

Jurusan Teknik Kimia

Disusun Oleh:

ASMA UL KHUSNA

062240412349

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KONVERSI LIMBAH PLASTIK LDPE DAN SERBUK KAYU JATI
BELANDA MENJADI BAHAN BAKAR CAIR MELALUI PROSES
PIROLISIS MENGGUNAKAN KATALIS ZEOLIT

OLEH:

Asma Ul Khusna

0622 4041 2349

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Nurul Kholidah, S.ST., M.T
NUPTK 9456770671230253

Pembimbing II,



Idha Silvivati, S.T., M.T
NUPTK 1061753654230083

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001

Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T
NIP 197804032012122002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139, Telepon (0711) 353414
Laman: <https://polsri.ac.id> Pos El.: kimia@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 01 Juli 2026

Tim Penguji :

1. Dr. Yuniar, ST, M.Si
NUPTK. 2953751652230102
2. Indah Pratiwi, S.S.T., M.T.
NUPTK. 2555769670230242
3. M. Noviansyah Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T.
NUPTK. 5446773674130253

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui
Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan D-IV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP. 197804032012122002





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139 Telp (0711) 353414
Fax. 0711-355918, Email : kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Asma Ul Khusna

NIM : 062240412349

Jurusan : Teknik Kimia

Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan judul Konversi Limbah Plastik LDPE dan Serbuk Kayu Jati Belanda Menjadi Bahan Bakar Cair Melalui Proses Pirolisis Menggunakan Katalis Zeolit, tidak mengandung unsur 'PLAGIAT' sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2026

Penulis,

Pembimbing I,

Nurul Kholidah, S.ST., M.T.

NUPTK 9456770671230253

Asma Ul Khusna

NIM 062240412349

Pembimbing II,

Idha Silviyati, S.T., M.T

NUPTK 1061753654230083



ABSTRAK

**KONVERSI LIMBAH PLASTIK LDPE MENJADI BAHAN
BAKAR CAIR MELALUI PROSES PIROLISIS
MENGUNAKAN KATALIS ZEOLIT**

(Asma Ul Khusna, Skripsi : 55 Halaman, 15 Tabel, 14 Gambar)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi katalis zeolit terhadap yield, karakteristik fisik, dan komposisi senyawa bahan bakar cair yang dihasilkan dari proses pirolisis campuran limbah plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan serbuk kayu jati Belanda. Proses pirolisis dilakukan menggunakan reaktor pirolisis dengan variasi konsentrasi katalis zeolit sebesar 8%, 10%, 12%, 14%, dan 16% dari massa bahan baku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi katalis zeolit berpengaruh terhadap karakteristik bahan bakar cair yang dihasilkan. *Yield* tertinggi diperoleh pada penggunaan katalis zeolit 12% sebesar 10%, sedangkan *yield* terendah diperoleh pada penggunaan katalis 10% sebesar 5%. Nilai densitas berada pada rentang 765–777 kg/m³, dengan densitas terendah diperoleh pada penggunaan katalis 14%. Nilai viskositas berada pada rentang 3,96–4,42 mm²/s, sedangkan nilai kalor berkisar antara 31,82–35,11 MJ/kg, dengan nilai kalor tertinggi diperoleh pada penggunaan katalis 12%. Titik nyala bahan bakar cair berada pada rentang 30,3–32,0 °C, dengan titik nyala terendah diperoleh pada penggunaan katalis 12%. Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa bahan bakar cair hasil pirolisis didominasi oleh senyawa hidrokarbon yang terdiri atas hidrokarbon alifatik, hidrokarbon siklik, serta sejumlah kecil senyawa beroksigen seperti alkohol dan aldehid. Keberadaan senyawa hidrokarbon tersebut menunjukkan bahwa proses pirolisis menggunakan katalis zeolit mampu mengubah limbah plastik LDPE dan serbuk kayu jati Belanda menjadi bahan bakar cair yang berpotensi sebagai bahan bakar alternatif.

Kata kunci: *Low Density Polyethylene* (LDPE), serbuk kayu jati belanda, pirolisis, katalis zeolite, bahan bakar cair, yield.

ABSTRAC

**CONVERSION OF LDPE PLASTIC WASTE AND JAVANESE
TEAK WOOD SAWDUST INTO LIQUID FUEL VIA PYROLYSIS
USING ZEOLITE CATALYST**

(Asma Ul Khusna, 2026, Thesis : 57 Pages, 15 Tables, 14 Figures)

This study aims to determine the effect of variations in zeolite catalyst concentration on the yield, physical characteristics, and composition of liquid fuel compounds produced from the pyrolysis process of a mixture of Low Density Polyethylene (LDPE) plastic waste and Dutch teak wood dust. The pyrolysis process was carried out using a pyrolysis reactor with variations in zeolite catalyst concentration of 8%, 10%, 12%, 14%, and 16% of the mass of the raw material. The results showed that variations in zeolite catalyst concentration affected the characteristics of the liquid fuel produced. The highest yield was obtained with the use of 12% zeolite catalyst at 10%, while the lowest yield was obtained with the use of 10% catalyst at 5%. The density value was in the range of 765–777 kg/m³, with the lowest density obtained with the use of 14% catalyst. The viscosity values ranged from 3.96 to 4.42 mm²/s, while the calorific value ranged from 31.82 to 35.11 MJ/kg, with the highest calorific value obtained with a 12% catalyst. The flash point of the liquid fuel ranged from 30.3 to 32.0°C, with the lowest flash point obtained with a 12% catalyst. The results of GC-MS analysis showed that the liquid fuel from pyrolysis was dominated by hydrocarbon compounds consisting of aliphatic hydrocarbons, cyclic hydrocarbons, and a small amount of oxygenated compounds such as alcohols and aldehydes. The presence of these hydrocarbon compounds indicates that the pyrolysis process using a zeolite catalyst is capable of converting LDPE plastic waste and Dutch teak wood dust into liquid fuels that have the potential as alternative fuels.

Keywords: *Density Polyethylene (LDPE), Dutch teak wood powder, pyrolysis, zeolite catalyst, liquid fuel, yield.*

MOTTO

“Balance is the only truth”

-Lunox

“Dan dia mendapatimu sebagai orang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk”

(Q.S. Ad-Dhuha:7)

“Melalui setiap wiraga, wirama, dan wirasa, skripsi ini kupersembahkan sebagai karya terbaikku”

-Asma Ul Khusna-

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat, nikmat yang luar biasa, kekuatan dan Rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Konversi Limbah Plastik LDPE dan Serbuk Kayu Jati Belanda Menjadi Bahan Bakar Cair Melalui Proses Pirolisis Menggunakan Katalis Zeolit”. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Skripsi Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya pada Semester VIII.

Selama penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa pentingnya bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan proposal Laporan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Ir. Irawan Rusnadi, S.T., M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, M.Pd selaku wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Nurul Kholidah, S.ST., M.T., sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah membimbing dan memberi saran dengan baik dan sabar dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Idha Silviyati, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk pikiran untuk membimbing dan memotivasi tugas akhir ini
8. Prof. Dr.Yohandri Bow,M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah..

10. Kedua Orang Tua dan Adik – Adik saya yang telah membantu saya, mendukung saya, mendoakan saya dengan setulus hati.
11. Rekan-rekan Bodacious yang sama-sama sedang berjuang untuk membanggakan kedua orang tua.
12. Teman dan Adik –Adik Porseni Peksimida yang telah mendukung saya, mendengarkan keluh kesah saya pada saat proses penyusunan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua orang. Saya menyadari sepenuhnya bahwa Laporan ini penuh dengan kekurangan dan kesalahan. Sehingga saya berharap untuk kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak baik penulis, pembaca dan bagi dunia pendidikan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, 10 Juli 2026

Asma Ul Khusna

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	xii
1.1 Latar Belakang Masalah.....	13
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Relevansi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kayu Jati Belanda	5
2.2 Plastik	6
2.2.1 Jenis Plastik Berdasarkan Daur Ulang	6
2.2.2 Plastik <i>Low Density Polyethylene</i>	8
2.3 Katalis.....	9
2.3.1 Katalis Zeolit	9
2.3.2 Sifat Fisik dan Kimia Zeolit	10
2.3.3 Mekanisme Reaksi Perengkahan Katalitik Menggunakan Katalis Zeolit	11
2.4 Pirolisis	12
2.4.1 <i>Thermal Cracking</i>	12
2.4.2 <i>Catalytic Cracking</i>	13
2.5 Bahan Bakar Cair	13
2.5.1 <i>Kerosine</i> (Minyak Tanah)	13
2.5.2 <i>Solar (Diesel)</i>	13
2.5.3 <i>Gasoline</i> (Bensin).....	13
2.6 Penelitian Terdahulu.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.2.1 Alat yang digunakan.....	18
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	19
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	20
3.3.1 Variabel Penelitian dan Karakteristik.....	20
3.3.2 Blok Diagram Unit Pirolisis	21
3.4 Pendekatan Rancangan atau Penyusunan Model	22
3.5 Prosedur Percobaan	2

3.6 Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Data Hasil Penelitian	27
4.2 Pembahasan	29
4.2.1 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap %Yield Pada Bahan Bakar Cair	29
4.2.2 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Densitas Pada Bahan Bakar Cair	30
4.2.3 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Viskositas.....	33
4.2.4 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Nilai Kalor	35
4.2.5 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Titik Nyala	37
4.2.6. Analisa <i>Gas Chromatography – Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	40
BAB V KESIMPULAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Kandungan Lignoselulosa Kayu Jati Belanda.....	5
2. 2 Jenis dan sifat plastik	7
2. 3 Komposisi Plastik LDPE	8
2. 4 Komposisi Katalis Zeolit	10
2. 5 Standar dan Mutu (Spesifikasi) Minyak Tanah	14
2. 6 Standar dan Mutu (Spesifikasi) Solar 48	14
2. 7 Standar dan Mutu (Spesifikasi) RON.....	15
2. 8 Penelitian Terdahulu	16
3. 1 Variabel Penelitian	20
3. 2 Analisa Karakteristik Bahan Bakar Cair	20
4. 1 Data Hasil Analisis %Yield Bahan Bakar Cair.....	27
4. 2 Data Hasil Karakteristik Terhadap Bahan Bakar Cair	27
4. 3 Sifat Fisik Bahan Bakar Cair yang Dihasilkan	28
4. 4 Fraksi dan Komposisi Senyawa Kimia Produk Hasil Analisa GC-MS	28
4. 5 Tabel Komposisi Senyawa Dominan Hasil GC-MS.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Serbuk Kayu Jati Belanda	5
2. 2 Plastik <i>Low Density Polyethylene</i>	8
2. 3 Rantai <i>Low Density Polyethylene</i>	9
2. 4 Katalis Zeolit	9
3. 1 Seperangkat Alat Pirolisis	18
3. 2 Blok Diagram Unit Pirolisis.....	21
3. 3 Desain Unit Pirolisis	21
3. 4 Diagram Alir Penelitian	26
4. 1 Grafik Pengaruh Katalis Zeolit terhadap %Yield	29
4. 2 Grafik Pengaruh Katalis Zeolit terhadap Densitas.....	31
4. 3 Grafik Pengaruh Katalis Zeolit terhadap Viskositas	33
4. 4 Grafik Pengaruh Katalis Zeolit terhadap Nilai Kalor	35
4. 5 Grafik Pengaruh Katalis Zeolit terhadap Titik Nyala	38
4. 6 Hasil Kromotografi	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I Data Penelitian.....	48
II Perhitungan	50
III Dokumentasi.....	55