

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

## **KAJIAN TEMPERATUR DAN WAKTU PROSES TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS BAHAN BAKAR CAIR PADA KONVERSI LDPE DI UNIT THERMAL CRACKING REAKTOR**



**Disusun sebagai salah satu syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan  
(DIV) Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH:**

**ZAKIYAH SRI REZEKI**

**061840411723**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**KAJIAN TEMPERATUR DAN WAKTU PROSES TERHADAP  
RENDEMEN DAN KUALITAS BAHAN BAKAR CAIR PADA  
KONVERSI LDPE DI UNIT THERMAL CRACKING REAKTOR**

OLEH:

ZAKIYAH SRI REZEKI

061840411723

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Tahdid, S.T., M.T

NIDN. 0013017206

Ir. Erlinawati, M.T.

NIDN. 0005076115

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi

Ir. Sahrul Effendy A., M. T.

NIP.196312231996011001

# RINGKASAN

## KAJIAN TEMPERATUR DAN WAKTU PROSES TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS BAHAN BAKAR CAIR PADA KONVERSI LDPE DI UNIT THERMAL CRACKING REAKTOR

---

( Zakiyah Sri Rezeki, 2022: 48 Halaman, 12 Tabel, 10 Gambar )

Bahan bakar cair hasil konversi sampah plastik merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat di perbaharui dan mampu untuk mengurangi ketergantungan energi nasional terhadap energi fosil. Sampah plastic yang digunakan adalah sampah plastic jenis LDPE (*Low Density Poly Ethylene*). Metode yang digunakan untuk konversi sampah plastic ini adalah metode pirolisis yang merupakan dekomposisi kimia dengan proses pemanasan dalam kondisi bebas oksigen. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rendemen dan kualitas bahan bakar cair yang baik. Dengan variable temperature (120,130,140,150,160 )°C dan waktu proses (60,90,120,150,180) menit. Bahan bakar yang dihasilkan akan berupa bensin, kerosin atau solar yang akan diuji terlebih dahulu karakteristiknya agar dapat mengetahui jenis bahan bakar hasil pirolisis ini. Dari penelitian ini didapatkan kondisi optimal pada temperature 160°C pada waktu operasi 180 menit dengan %Rendemen 94,73%. Setelah dilakukan analisa didapatkan nilai kalor sebesar 11137 Cal/gr, densitas 0,8107 kg/l dan viskositas 2,132 mm<sup>2</sup>/s berdasarkan standarnya dapat diklasifikas sebagai bensin.

Kata Kunci : Bahan bakar cair, Plastik,LDPE, Pirolisis

## ABSTRACT

### STUDY OF TEMPERATURE AND PROCESSING TIME ON YIELD AND QUALITY OF LIQUID FUEL IN LDPE CONVERSION IN THERMAL CRACKING REACTOR UNIT

---

( Zakiyah Sri Rezeki, 2022: 48 Pages, 12 Table, 10 Picture )

*Liquid fuel from the conversion of plastic waste is one of the alternative energy sources that can be renewed and is able to reduce national energy dependence on fossil energy. The plastic waste used is LDPE (Low Density Poly Ethylene) plastic waste. The method used for the conversion of plastic waste is the pyrolysis method which is a chemical decomposition by heating in oxygen-free conditions. This study aims to obtain a good yield and quality of liquid fuel. With variable temperature (120,130,140,150,160 )°C and processing time (60,90,120,150,180) minutes. The fuel produced will be in the form of gasoline, kerosene or diesel which will be tested first for its characteristics in order to determine the type of fuel resulting from this pyrolysis. From this study, it was found that the optimal condition was at a temperature of 160°C at an operating time of 180 minutes with a % yield of 94.73%. After the analysis, the calorific value of 11137 Cal/gr, density 0.8107 kg/l and viscosity 2.132 mm<sup>2</sup>/s based on the standard can be classified as gasoline.*

*Keywords : Liquid fuel, Plastic, LDPE, Pyrolysis*

## **MOTTO**

Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu .  
**(Ali Bin Abi Thalib)**

Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras  
(untuk urusan yang lain). **(Q.S Al Insyirah :7)**

**Talk Less, Do More**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “KAJIAN TEMPERATUR DAN WAKTU PROSES TERHADAP RENDEMEN DAN KUALITAS BAHAN BAKAR CAIR PADA KONVERSI LDPE DI UNIT THERMAL CRACKING REAKTOR”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi penelitian yang dilakukan pada bulan April – Juli 2022.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M. Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Sahrul Effendy A., M.T., selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. K.A. Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Tahdid, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Ir. Erlinawati, M.T., selaku Pembimbing Kedua Tugas Akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Bapak Syafruddin dan Ibu Eni Syamsidah tercinta yang selalu mendukung dan memberikan semangat, motivasi serta doa yang tiada henti.
11. Saudara Fitri, Nadya, Agung yang telah memberikan hiburan setiap hari.
12. Ilza Nurryma yang telah berjuang bersama dalam suka dan duka dan saling membantu menyelesaikan tugas akhir .
13. Tania Ayu Shabira yang memberikan semangat, hiburan dan motivasi serta membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
14. Terima kasih kepada teman – teman kelompok alat Pirolisis yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.
15. Terima kasih kepada teman – teman EGC serta Teknik Energi Angkatan 2018 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.
16. Semua pihak terkait yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis dapat berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Palembang, Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penulisan .....	3
D. Manfaat penulisan .....	4
E. Relevansi.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Sejarah Penelitian .....	5
2.2 Plastik .....	5
2.3 Sifat Termal Plastik .....	6
2.4 Jenis Plastik dan Karakteristiknya.....	7
2.4.1 LDPE ( <i>Low Density Poly Ethylene</i> ).....	9
2.5 Pirolisis .....	10
2.6 Bahan Bakar Cair.....	16
2.6.1 Karakteristik Bahan Bakar Cair .....	16
2.7 Tempurung Kelapa .....	23
2.8 Pirolisis Sampah Plastik Jenis LDPE .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
3.2 Bahan dan Alat.....	27
3.2.1 Bahan .....	27
3.2.2 Alat .....	27
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	28
3.3.1 Perlakuan Percobaan.....	28
3.3.2 Rancangan Percobaan .....	28
3.4 Pengamatan .....	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.5.1 Persiapan Bahan.....	29
3.5.2 Persiapan Bahan Bakar .....	29
3.5.3 Prosedur Percobaan.....	30
3.5.4 Analisa Percobaan.....	31
3.6 Diagram Alir Proses Penelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Hasil Penelitian .....	36



4.1.1 Data Hasil Perhitungan .....	36
4.1.2 Data Hasil Analisa .....	37
4.2 Pembahasan.....	38
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
2.1 Nomor Kode Plastik .....	7
2.2 Reaksi LDPE.....	10
2.3 Mekanisme Reaksi LDPE.....	24
3.1 Blok Diagram Proses Penelitian.....	33
3.2 Flowsheet Unit Proses Pirolisis.....	34
4.1 Grafik Pengaruh Temperatur dan Waktu Terhadap % Rendemen .....	38
4.2 Grafik Densitas BBC1 terhadap Temperatur Dan Waktu Proses.....	40
4.3 Grafik Densitas BBC2 Terhadap Temperatur dan Waktu Proses .....	41
4.4 Grafik Hubungan Temperatur dan Waktu Terhadap Nilai Kalor BBC1 .....	43
4.5 Grafik Hubungan Temperatur dan Waktu Terhadap Nilai Kalor BBC2 .....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Temperatur Transisi dan Temperatur Lebur Plastik .....	11
2.3 Kode, Jenis, dan Penggunaan Plastik .....	8
2.4 Spesifikasi Bensin .....	21
2.5 Spesifikasi Solar.....	22
2.6 Komposisi Tempurung Kelapa .....	23
3.1 Komponen Alat Pirolisis .....	28
3.2 Variasi Perlakuan Terhadap Sampel .....	28
3.2 Analisa Percobaan .....	28
4.1.1 Data Hasil Pengamatan Pirolisis LDPE .....	36
4.1.2 Data Hasil Perhitungan .....	37
4.1.3 Data Hasil Analisa .....	38