

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH TEMPEARTUR DAN WAKTU PROSES PIROLISIS TERHADAP RENDEMEN BAHAN BAKAR CAIR DARI *POLYETHYLENE TEREPTHLATE* (PET)**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan DIV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH :  
SHELA DILEN PUTRI  
061840411745**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PROSES PIROLISIS**  
**TERHADAP RENDEMEN BAHAN BAKAR CAIR DARI *POLYETHYLENE***  
***TEREPHTHATE* (PET)**

**OLEH :**


**SHELA DILEN PUTRI**  
**061840411745**

Palembang, **Agustus 2022**

Menyetujui  
Pembimbing I

  
Tahdid, S.T., M.T.  
NIDN 0013017206

Pembimbing II

  
Dr. Yohandri Bow, S. T., M. S.  
NIDN 0023107103

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

  
Ir. H. M. Amin, M.Si.  
NIP 196209041990031002

## RINGKASAN

### PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PROSES PIROLISIS TERHADAP RENDEMEN BAHAN BAKAR CAIR DARI *POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)*

---

Shela Dilen Putri, 2022, 65 Halaman, 21 Tabel, 19 Gambar

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan pokok yang dihadapi saat ini yang dapat berdampak buruk pada manusia maupun lingkungan karena sifatnya yang *non-biodegradable*. Salah satu metode pengolahan sampah plastik yang dilakukan saat ini adalah dengan mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar hidrokarbon. Konversi sampah plastik dapat dilakukan dengan proses perengkahan (*cracking*), yaitu reaksi pemutusan ikatan C - C dari rantai karbon panjang dan berat molekul besar menjadi rantai karbon pendek dengan berat molekul yang kecil. Penelitian ini menggunakan *Polyethylene Terephthalate (PET)* sebagai bahan baku dengan variasi temperatur 220°C, 240°C, 260°C, 280°C, dan 300°C, sedangkan variasi waktu yaitu 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit, dan 300 menit. Temperatur dan waktu berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan. Semakin tinggi temperatur dan waktu maka densitas, viskositas, berbanding terbalik dengan %rendemen, °API dan nilai kalor. Produk yang didapat nilai densitas 0,7724 gr/ml, viskositas 0,6770 mm<sup>2</sup>/s, titik nyala 19°C, dan nilai kalor 11018,0925 kal/gr.

Kata kunci : *Polyethylene Terephthalate*, Pirolisis, Bahan Bakar Cair

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF PYROLYSIS TEMPERATURE AND TIME ON LIQUID FUEL RENDEMENT OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)**

---

Shela Dilen Putri, 2022, 65 Pages, 21 Tables, 19 Pictures

Plastic waste is one of the main problems faced today that can have a negative impact on humans and the environment because it is non-biodegradable. One method of processing plastic waste that is currently being done is by converting plastic waste into hydrocarbon fuels. The conversion of plastic waste can be done by a cracking process, namely the reaction of breaking the C - C bonds from long carbon chains and large molecular weights into short carbon chains with small molecular weights. This research uses Polyethylene Terephthalate (PET) as raw material with temperature variations of 220°C, 240°C, 260°C, 280°C, and 300°C, while the time variations are 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes, 150 minutes, and 180 minutes. Temperature and time affect the yield produced. The higher the temperature and time, the density, viscosity, is inversely proportional to the % yield, API and calorific value. Produced product a density value of 0.7724 gr/ml, a viscosity of 0.6770 mm<sup>2</sup>/s, a flash point of 19°C, and a heating value of 11018.0925 cal/gr.

Keywords : Polyethylene Terephthalate, Pyrolysis, Liquid Fuel

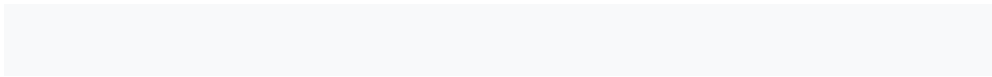
## **MOTTO**

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah 286)

“ Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal laporan akhir yang berjudul “ Pengaruh Suhu dan Waktu Proses pada Reaktor Pirolisis Terhadap Rendemen Bahan Bakar Cair dari *Polyethylene Terephthlate* (PET) Pada Alat Reaktor Pirolisis”. Laporan tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Program Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada Penulisan laporan ini penulis banyak mendapat bantuan, saran, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M. T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S. S. T., M. T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ir. Jaksen M. Amin., 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 Ketua Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya,
6. Tahdid, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan akhir yang telah bersedia membimbing dan memberi masukan dalam pengerjaan laporan akhir
7. Dr. Yohandri Bow, S. T., M. S., selaku Dosen Pembimbing II Laporan akhir yang telah bersedia membimbing dan memberi masukan dalam pengerjaan laporan akhir
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen, teknisi, beserta staff administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya,

9. Kedua orang tua penulis Bapak Sofian Hadi dan Ibu Marleni, adik-adik tercinta Cinta Kirana, dan M. Alvino Bram Syahputra dan taklupa pula keluarga besar Bapak Abdul Rahman dan Bapak Junaidi yang telah memberikan dorongan berupa motivasi, semangat, dan do'a kepada penulis
10. Anjaliva Zahra yang selalu jadi tempat berkeluh kesah dalam hal apapun, serta novlika, vica, ami, sania yang telah saling tolong menolong dalam menyelesaikan tugas akhir ini
11. Teman-teman "Reaktor Pirolisis" ilza, zakiyah, rara, alhadi, patra, dan rhevy yang telah berjuang bersama-sama, dan saling tolong-menolong dalam menyelesaikan tugas akhir
12. Teman-teman mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya kelas EGD angkatan 2018 yang telah berjuang bersama-sama, saling tolong-menolong, dan memberikan semangat hingga dapat menyelesaikan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	I
LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	III
KATA PENGANTAR .....	VI
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR .....	10
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Relevansi.....	4
1.6 Luaran Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Plastik.....	6
2.3 Jenis Plastik dan Karakteristiknya.....	7
2.4 Sifat Thermal Plastik.....	14
2.5 Bahan Baku.....	15
2.5.1 <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET).....	15
2.5.2 Tempurung Kelapa.....	16
2.6 Pirolisis.....	16
2.6.1 Cracking.....	17
2.6.2 Faktor yang Mempengaruhi Pirolisis.....	18
2.7 Bahan Bakar Cair.....	20
2.7.1 Jenis - Jenis Bahan Bakar Cair.....	21
2.7.2 Karakteristik Bahan Bakar Cair.....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Bahan dan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Pengamatan.....	32
3.5 Prosedur Percobaan.....	32
3.6 Diagram Alir Proses Penelitian.....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.2 Pembahasan.....	41
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN ....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN I .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN II .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN III .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2 Jenis Plastik dan Kegunaannya.....	14
Tabel 2.3 Temperatur Transisi dan Temperatur Lebur Plastik.....	15
Tabel 2.4 Komposisi Tempurung Kelapa.....	16
Tabel 2.5 Titik Nyala Bahan Bakar.....	24
Tabel 2.6. Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bensin (Gasoline) RON 98.	26
Tabel 2.7 Standar dan Mutu (Spesifikasi) Minyak Tanah.....	28
Tabel 2.8 Standar dan Mutu (Spesifikasi) Solar.....	29
Tabel 3.1 Komponen alat Unit Prototype	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2 Variasi perlakuan terhadap sampel.....	31
Tabel 3.3 Analisa percobaan.....	31
Tabel 4.1 Data Hasil Pengamatan Pirolisis PET.....	39
Tabel 4.2 Data Perhitungan Reaktor Pirolisis.....	40
Tabel 4.3 Data Perhitungan Viskositas.....	40
Tabel L I.1 Data Produk Hasil Pirolisis.....	50
Tabel L.I.2 Data Berat Pikometer Kosong + Sampel.....	51
Tabel L.II.1 Rendemen Produk Pirolisis.....	53
Tabel L.II.2 Hasil Perhitungan Densitas.....	54
Tabel L.II.3 Hasil Perhitungan $^{\circ}$ API.....	55
Tabel L.II.4 HHV Bahan Bakar Cair.....	57
Tabel L.II.5 Hasil Perhitungan Viskositas.....	58

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Rantai *Polyethylene Terephthalate* (PET)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Rantai *High Density Polyethylene* (HDPE)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Rantai *Polyvinyl Chlorida* (PVC)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 *Low Density Polyethylene* (LDPE)**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Rantai *Polypropylene* (PP).**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Rantai *Polystyrene* (PS) .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 Gambar Alat Reaktor Pirolisis.....38
- Gambar 4.1 Grafik hubungan antara temperatur proses dan waktu terhadap %rendemen bahan bakar cair .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2 Grafik Hubungan Temperatur dan waktu terhadap densitas**Error! Bookmark not defined.**
- Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Grafik °API.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4 Grafik Nilai Kalor .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.II.1 Grafik HHV .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.III.1 Pengumpulan Bahan Baku**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.III.2 Prepasi Bahan Baku.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.III.3 Preparasi Tempurung Kelapa**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.III.4 Pemasukan Bahan Baku kedalam Reaktor**Error! Bookmark not defined.**
- defined.**
- Gambar L.III.5 Produk Pirolisis .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.III.6 Residu PET .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar L.III.7 Alat Reaktor Pirolisis.....**Error! Bookmark not defined.**