

LAPORAN AKHIR

**KONVERSI LIMBAH *POLYSTYRENE* MENJADI BAHAN BAKAR CAIR
DENGAN METODE *THERMAL CATALYTIC CRACKING*
MENGUNAKAN KATALIS *FLUID*
*CATALYTIC CRACKING (FCC)***



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH:

KIRANA DHAWI ASSYURA LUBIS

0619 3040 0584

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR


KONVERSI LIMBAH *POLYSTYRENE* MENJADI BAHAN BAKAR CAIR DENGAN METODE *THERMAL CATALYTIC CRACKING* MENGUNAKAN KATALIS *FLUID* *CATALYTIC CRACKING (FCC)*

OLEH :

KIRANA DHAWI ASSYURA LUBIS
0619 3040 0584

Menyetujui,
Pembimbing I,

Palembang, Agustus 2022
Pembimbing II,


(Ir. Arizal Aswan, M. T.)
NIDN 0024045811


(Adi Syakdani, S. T., M. T.)
NIDN 0011046904

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



(Ir. Jaksen, M.Si.)
NIP 196209041990031002

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 1 Juli 2022**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Hilwatullisan, S.T., M.T.
NIDN 0004116807

()

2. Ir. Muhammad Zaman, M.Si., M.T.
NIDN 0003075913

()

3. Ir. Arizal Aswan, M. T.
NIDN 0024045811

()

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



(Idha Silviyati, S.T., M.T.)
NIP 197507292005012003

RINGKASAN

Peningkatan pertumbuhan penduduk dan ekonomi yang mana semuanya serba praktis menyebabkan peningkatan pemakaian plastik. Keefektifan plastik ini mengakibatkan penggunaan plastik pada masyarakat sangatlah tinggi, dimana *styrofoam* tergolong dalam jenis plastik *polystyrene* yang sulit untuk di degradasi secara biologis. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang tepat untuk mengolah limbah *styrofoam* menjadi bahan bakar alternatif melalui metode pirolisis. Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon yang lebih pendek membutuhkan temperatur yang relatif tinggi berkisar 300-500°C. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan temperatur optimal pada produk pirolisis serta mendapatkan karakteristik BBM yang mengacu pada standar ASTM. Penelitian dilakukan dengan memvariasikan temperatur yang digunakan sebesar 175°C, 238°C, 279°C, 336°C, dan 362°C. Berdasarkan hasil analisa produk bahan bakar cair hasil pirolisis *polysterene (styrofoam)* dengan menggunakan katalis *fluid catalytic cracking (FCC)* didapatkan %yield, densitas, *calorie value*, ⁰API gravity dan *Octane Number* masing-masing yaitu: 69,7%, 0,7367 gr/ml, 11259,6546 kal/gr, 60,5 dan 92,8 dan telah memenuhi standar Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi dalam negeri No.0177.K/10/DJM.T/2018.

Kata Kunci : *Polystyrene, Styrofoam, Plastik, fluid catalytic cracker, Pirolisis*

SUMMARY

The increase in population and economic growth, which are all practical, has led to an increase in the use of plastic. The effectiveness of this plastic results in the use of plastic in society is very high, where styrofoam is classified as a type of polystyrene plastic that is difficult to degrade biologically. Therefore we need an appropriate method to process styrofoam waste into alternative fuels through the pyrolysis method. In the pyrolysis process, shorter hydrocarbon compounds require relatively high temperatures ranging from 300-500oC. The purpose of this study is to obtain the optimal temperature for the pyrolysis product and to obtain the characteristics of the fuel that refers to the ASTM standard. The research was conducted by varying the temperature used by 175°C, 238°C, 279°C, 336°C, and 362°C. Based on the analysis of liquid fuel products resulting from the pyrolysis of polystyrene (styrofoam) using a fluid catalytic cracking (FCC) catalyst, the % yield, density, calorie value, °API gravity and Octane Number are respectively: 69.7%, 0.7367 gr /ml, 11259.6546 cal/gr, 60.5 and 92.8 and has met the domestic standard of the Director General of Oil and Gas No.0177.K/10/DJM.T/2018.

Keywords: Polystyrene, Styrofoam, Plastic, fluid catalytic cracker, Pyrolysis

MOTTO

“Jangan Menjelaskan Tentang Dirimu Kepada Siapapun, Karena Yang Menyukaimu Tidak Butuh Itu Dan Yang Membencimu Tidak Percaya Itu”.
–Ali bin Abi Thalib–

“Tidak Ada Kesuksesan Tanpa Kesulitan,
dan Tidak Semua Kesulitan Akan Menjadi Kesuksesan.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya, serta shalawat dan salam kita sampaikan pada junjungan kita nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita ke arah kebenaran. Syukur alhamdulillah dengan seizin-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Konversi Limbah *Polystyrene* Menjadi Bahan Bakar Cair Dengan Metode *Thermal Catalytic Cracking* Menggunakan Katalis *Fluid Catalytic Cracking* (FCC)”.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis selama enam bulan mulai dari february sampai juli 2022 di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memenuhi persyaratan kurikulum jurusan Teknik Kimia Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam melaksanakan penelitian Laporan Akhir ini penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil 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. Idha Silviyati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Orangtua dan keluarga atas segala dukungan, do'a serta kasih sayangnya.
10. Rekan-rekan seperjuangan Pirolisis 2022 yang telah bekerjasama dan

membangun kesolidan.

11. Bapak Philip, Bapak Aji, dan Mbak Indri, selaku Pembimbing Analisa pada Laboratorium Pertamina RU III Plaju.
12. Pak Indra dan Mbak Sinta, selaku penghubung dalam Analisa pada Laboratorium Pertamina RU III Plaju.
13. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Prodi DIII Teknik Kimia, terutama kelas 6KB angkatan 2019 yang saling memberikan semangat dan dukungan kepada penulis, terutama pada grub *whatsapp* JINGKONTOD.
14. Serta pihak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung, besar ataupun kecil, telah membantu penulis dalam kegiatan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia serta Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
RINGKASAN	ii
SUMMARY	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Plastik	4
2.1.1 Polimer Termoplastik	4
2.1.2 Polimer termoseting	5
2.2 <i>Polystyrene</i>	6
2.3 Pirolisis	7
2.4 Katalis.....	8
BAB III METODELOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat	11
3.2.1 Bahan	11
3.2.2 Alat.....	11
3.2.3 Peralatan Bengkel yang Digunakan :	12
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	12
3.4 Pengamatan	13
3.5 Prosedur Penelitian	14
3.5.1 Diagram Alir	14
3.5.1 Prosedur Penelitian	15
3.5.2 Analisis Hasil Penelitian	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Penelitian.....	19
4.2 Pembahasan	20
4.2.1 Pengaruh temperatur terhadap % <i>yield</i>	20
4.2.2 Pengaruh temperatur terhadap densitas	21
4.2.3 Pengaruh temperatur terhadap <i>Calorie Value</i>	23
4.2.4 Analisa Destilasi D-86	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Kesimpulan.....	25

5.2	Saran.....	25
	DAFTAR PUSTAKA.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Perbedaan Termoplastik dan Termoseting	6
2. 2 Produk Cair yang Sesuai dengan Fraksi Refineri.....	8
4. 1 Data Pengaruh Temperatur terhadap %yield.....	19
4. 2 Data Pengaruh Temperatur terhadap Karakteristik Bahan Bakar Cair	19
4. 3 Data Destiliasi Produk Pirolisis	20
A. 1 Volume Produk Hasil Pirolisis	29
A. 2 Massa Produk Hasil Pirolisis	29
A. 3 %yield Hasil Proses Pirolisis.....	30
A. 4 Densitas Produk Pirolisis	30
A. 5 <i>Calorie Value</i> Produk Pirolisis.....	30
A. 6 Data Destiliasi Produk Pirolisis	31
A. 7 Data <i>Octan Number</i> Produk Pirolisis	31
B. 1 Tabulasi Perhitungan %yield.....	33
B. 2 Hasil Pengukuran Menggunakan Hidrometer	33
B. 3 <i>specific gravity reduction to 60°F ASTM-IP</i>	33
B. 4 Tabulasi Perhitungan Densitas	34
B. 5 Tabulasi Perhitungan °API <i>Gravity</i>	34
B. 6 Tabulasi Perhitungan <i>Calorific Value</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Struktur Termoplastik-1	4
2. 2 Struktur Termoplastik-2	4
4. 1 Grafik hubungan antara Temperatur terhadap %yield	21
4. 2 Grafik hubungan antara Temperatur terhadap Densitas.....	22
4. 3 Grafik hubungan antara Temperatur terhadap <i>Cal. Value</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	29
B Perhitungan.....	32
C Dokumentasi Penelitian.....	36