

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LEMAK**  
**MENGGUNAKAN REAKTOR *BATCH* DITINJAU DARI**  
**JUMLAH KATALIS TERHADAP PRODUK YANG**  
**DIHASILKAN**



**Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (DIV) pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

**OLEH :**

**ADELLA RAHMAWATI**  
**0616 4041 1918**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LEMAK SAPI  
MENGUNAKAN REAKTOR *BATCH* DITINJAU DARI  
JUMLAH KATALIS TERHADAP PRODUK YANG  
DIHASILKAN**

OLEH :

Adella Rahmawati  
061640411918


Palembang, September 2020

Menyetujui,  
Pembimbing I,



Ir. Sutini Pujiastuti L., M.T.  
NIDN 0023105603

Pembimbing II,



Ir. Irawan Rusnadi, M.T.  
NIDN 0002026710

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
di Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada tanggal 17 September 2020

Tim Penguji:

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIDN 0011046904
2. Ir. Arizal Aswan, M.T.  
NIDN 0024045811
3. Ir. Muhammad Taufik, M.Si.  
NIDN 0020105807

Tanda Tangan



Palembang, September 2020

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



Ir. Sahrul Effendy A., M.T.  
NIP. 196312231996011001

## RINGKASAN

### PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LEMAK SAPI MENGUNAKAN REAKTOR *BATCH* DITINJAU DARI JUMLAH KATALIS TERHADAP PRODUK YANG DIHASILKAN

---

(Adella Rahmawati, 2020, 31 Halaman, 8 Tabel, 8 Gambar, 4 Lampiran)

Pirolisis adalah proses konversi dari suatu bahan organik pada suhu yang tinggi tanpa adanya kehadiran udara (khususnya oksigen). Salah satu jenis bahan organik yang dapat digunakan untuk proses pirolisis adalah lemak sapi (*tallow*). Pada proses pirolisis dengan lemak sapi menghasilkan bahan bakar cair yang diproduksi pada temperatur 300°C selama 1 jam menggunakan katalis zeolit, karakteristiknya memenuhi SNI Solar 8220:2017, dengan penggunaan variasi jumlah katalis sebesar 1 – 5 % w/w dari bahan baku. Sifat fisik dari bahan bakar cair yang diperoleh, antara lain densitas (0,8334 – 0,8413 gr/cm<sup>3</sup>), viskositas kinematik (2,9897 – 3,4211 cSt), dan titik nyala (53,9 – 60,4°C), dan sifat kimia dari bahan bakar cair yaitu pemakaian katalis sebesar 2% merupakan variasi jumlah katalis yang menghasilkan persentase *yield* tertinggi, yaitu 13,1627 %, serta pada analisis GC-MS didapatkan solar sebesar 48,24%.

**Kata Kunci:** Bahan Bakar Cair, Lemak Sapi (*tallow*), Katalis Zeolit

## **ABSTRACT**

### **THE PRODUCTION OF LIQUID FUEL FROM BEEF TALLOW USING A BATCH REACTOR BASED ON THE AMOUNT OF CATALYST TO THE PRODUCT PRODUCED**

---

(Adella Rahmawati, 2020, 31 Pages, 8 Tables, 8 Pictures, 4 Appendices)

Pyrolysis is the conversion process of an organic material at high temperatures without the presence of air (especially oxygen). One type of organic material that can be used for pyrolysis is beef tallow. In the pyrolysis process using beef tallow produces liquid fuel produced at temperature 300°C for 1 hour with zeolite catalyst, its characteristics meet the SNI Solar 8220:2017, with variation of the amount of catalyst is 1 – 5%w/w of the feed. Physical characteristics of liquid fuel produced, density (0.8334 – 0.8413 gr/ml), kinematic viscosity (2.9897 – 3.4211 cSt), and flash point (53.9 – 60.4°C), and Chemical characteristics of liquid fuel, the use of zeolite 2% is a variation that produced the highest yield percentage, that is 13.1627%, and the GC-MS analysis obtained 48.24% diesel fuel.

**Keywords :** Liquid Fuel, Beef Tallow, Zeolite Catalyst.

## **MOTTO**

**“Hmm, a five-letter word for happiness... Money.” (Mr. Eugene Krab).**

**\*Tidak ada keberanian, tidak ada kemenangan\***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul **“Produksi Bahan Bakar Cair dari Lemak Sapi Menggunakan Reaktor *Batch* Ditinjau dari Jumlah Katalis terhadap Produk yang Dihasilkan”**.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian Tugas Akhir di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ing.Ahmad Taqwa., M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S,T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy A., M.T, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Hj. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tuaku dan saudara-saudari serta seluruh keluargaku serta yang telah memberikan dukungan, semangat, dan do'a.
9. Rekan - rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan Tahun 2016.
10. Teman – teman seperjuangan 8 EGA yang selalu menyemangati dan membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

11. Kelompok seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir Abdul Qosim Al Junaidi, Bekka Alta Shaskia, Reviana Herezky Ningsih, Safira Eva Ramadhana Salsabila, Tri Karimah Ramadhini, Tri Aulia, dan Widi Safitri.
12. Evando Mahendra yang telah menemani dan memberikan *support* serta arahan selama proses penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran, kritik, serta masukan yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho-Nya kepada kita, Aamiin.

Palembang, September 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR 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 TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Perumusan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Lemak Sapi.....	5
2.2. Pirolisis.....	6
2.2.1. <i>Cracking</i> (Perengkahan).....	9
2.3. Reaktor .....	7
2.4. Pemanas ( <i>Heater</i> ).....	7
2.5. Katalis .....	8
2.6. <i>Biofuel</i> .....	9
2.6.1. Biogasoline.....	9
2.6.2. Biokerosin.....	11
2.6.3. Biodiesel.....	12
2.7. Karakteristik Bahan Bakar Cair .....	13

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1. Pendekatan Desain Fungsional .....	16
3.2. Pendekatan Desain Struktural .....	17
3.3. Pertimbangan Percobaan.....	18
3.3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3.2. Alat dan Bahan.....	19
3.3.3. Perlakuan dan Analisa Statistik Sederhana.....	20
3.4. Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1. Persiapan Bahan Baku.....	20
3.4.2. Aktivasi Katalis Zeolit.....	21
3.4.3. Proses pembuatan BBC dari lemak sapi.....	21
3.4.4. Uji Karakteristik BBC dari lemak sapi.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1. Data Hasil Penelitian.....	24
4.2. Pembahasan.....	25
4.2.1. Hubungan Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Densitas.....	25
4.2.2. Hubungan Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Viskositas.....	26
4.2.3. Hubungan Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Titik Nyala.....	27
4.2.4. Hubungan Pengaruh Jumlah Katalis terhadap % <i>yield</i> .....	28
4.2.5. Analisis Senyawa Kimia dan Komposisi BBC.....	29
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kandungan Asam Lemak Jenuh .....	5
Tabel 2.2 Komponen dan Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi.....	9
Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Gasoline .....	10
Tabel 2.4 Standar SNI untuk Gasoline SNI 3506:2017 .....	11
Tabel 2.5 Standar SNI untuk Biodiesel SNI 7182:2015 .....	12
Tabel 2.6 Standar SNI untuk SNI Solar 8220:2017 .....	13
Tabel 4.1 Data Pengaruh Variasi Jumlah Katalis Zeolit .....	24
Tabel 4.2 Analisis Senyawa Kimia dan Komposisi BBC .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Elemen Pemanas <i>Band Heater</i> .....	8
Gambar 3.1. <i>Prototype</i> Reaktor (3D) .....	17
Gambar 3.2. <i>Prototype</i> Reaktor (2D) .....	18
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Variasi Jumlah Katalis terhadap Densitas .....	25
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Variasi Jumlah Katalis terhadap Viskositas .....	26
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Variasi Jumlah Katalis terhadap Titik Nyala.....	27
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Variasi Jumlah Katalis terhadap % <i>yield</i> .....	28
Gambar 4.5 Grafik Analisis Senyawa Kimia dan Komposisi BBC.....	29

