

LAPORAN TUGAS AKHIR

PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LEMAK SAPI DITINJAU DARI TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP PRODUK



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

OLEH :

**BEKKA ALTA SHASKIA
0616 4041 1900**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

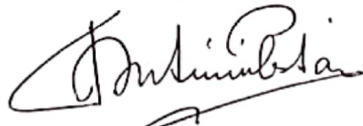
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LEMAK SAPI
Di Tinjau dari Temperatur dan Waktu Terhadap Produk**

Disahkan dan disetujui oleh :

Palembang, Oktober 2020

**Menyetujui,
Pembimbing 1,**



**Ir. Hj. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T.)
NIDN 0023105603**

Pembimbing II,



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

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**



Ir. Jaksen, M.Si.

NIP 196209041990031002

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 16 September 2020**

Tim Penguji:

Tanda Tangan

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

()

2. Ida Febriana, S.Si., M.T.
NIDN 0226028602

()

3. Agus Manggala, S.T., M.T.
NIDN 0026088401


()

4. Dr. Martha Aznury, M.Si.
NIDN 0019067006

()

Palembang, September 2020

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


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

ABSTRAK

PRODUKSI BAHAN BAKAR CAIR DARI LEMAK SAPI DITINJAU DARI TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP PRODUK

(Bekka Alta Shaskia, 2020, Laporan Tugas Akhir; 38 Halaman, 9 Tabel, 9 Gambar)

Terbatasnya sumber energi fosil menyebabkan perlunya pengembangan energi terbarukan yang berasal dari alam. Salah satu energi terbarukan yang dapat dikembangkan adalah bahan bakar cair yang diproduksi dari lemak sapi. Pengolahan lemak sapi menjadi bahan bakar cair dilakukan melalui proses pirolisis metode *catalytic cracking* dengan bantuan katalis zeolit alam sebanyak 1% w/w. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi operasi terbaik yang menghasilkan %yield bahan bakar cair terbesar dengan variasi temperatur sebesar 280°C; 300°C; 320°C dan variasi waktu 60 menit; 80 menit; 100 menit. Kondisi operasi terbaik yang menghasilkan %yield terbesar diperoleh pada temperatur 320°C dan waktu 80 menit dengan yield sebesar 16,32%. Sifat fisik yang diperoleh dari penelitian ini antara lain densitas (793,44-842,55 kg/m³), viskositas kinematik (2,93-3,40 mm²/s), dan titik nyala (47°C-76°C). Senyawa kimia yang terdapat didalam bahan bakar cair pada penelitian ini adalah fraksi gasoline (C₇-C₁₁) sebesar 18,26% dan kerosene/diesel (C₁₂-C₁₉) sebesar 41,33%.

Keywords: *Bahan Bakar Cair, Pirolisis, Zeolit, Lemak Sapi.*

ABSTRACT

LIQUID FUEL PRODUCTION FROM BEEF TALLOW IN TERM OF TEMPERATURE AND TIME ON PRODUCT

(Bekka Alta Shaskia, 2020, *Final Project Report*; 38 Pages, 9 Tables, 9 Figures)

Limited fossil energy causes the need to develop renewable energy that comes from nature. One of the renewable energies that can be develop is liquid fuel from beef tallow. The processing of beef tallow into liquid fuel is from pyrolysis process of the catalytic cracking method with 1%w/w natural zeolite catalyst. The purpose of this research is to get the best operating condition that produce the largest %yield of liquid fuel with temperature variations of 280°C; 300°C; 320°C and time variations of 60 minutes; 80 minutes; 100 minutes. The best operating condition that produces the largest %yield are at temperature of 320°C and 80 minutes with 16,32% of yield. Physical character from this research are density (793,44-842,55 kg/m³), kinematic viscosity (2,93-3,40 mm²/s), and flash point (47°C-76°C). Chemical compound in liquid fuel of this research are 18,26% of gasoline fraction (C₇-C₁₁) and 41,33% of kerosene/diesel (C₁₂-C₁₉).

Keywords: *liquid fuel, pyrolysis, zeolite, beef tallow*

MOTTO

*“Success is no accident. It is hard work, perseverance, learning, studying, sacrifice
and most of all, love of what you are doing or learning to do”*

THIS IS DEDICATED TO :

MY BELOVED MOMMY AND DADDY

MY BELOVED SISTERS

MY BEST FRIEND SHABI, MARYAM AND BELA

STATE POLITECHNIC OF SRIWIJAYA

ENERGY ENGINEERING DEPARTMENT 2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Produksi Bahan Bakar Cair dari Lemak Sapi ditinjau dari Temperatur dan Waktu terhadap Produk yang Dihasilkan”**.

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 rancang bangun yang dilakukan pada bulan Maret-Juli 2020. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi penulis khususnya juga pembaca pada umumnya.

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. Dipl. 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 dan Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Hj. Sutini Pujiastuti L, M.T., selaku Pembimbing Pertama Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Pembimbing Kedua Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Agus Manggala,S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Allah SWT, yang telah memberikan perlindungan dimanapun saya berada.
10. Kedua Orang Tua yang telah memberikan do'a agar diberikan kelancaran dalam menghadapi apapun, karena ridho orang tua adalah ridho Allah SWT.
11. Teman – teman saya yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia khususnya Program Studi S1 Terapan Teknik Energi.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PENGUJI | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| MOTTO | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 3 |
| 1.3 Manfaat..... | 3 |
| 1.4 Perumusan Masalah | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Lemak Sapi..... | 5 |
| 2.2 Pirolisis..... | 6 |
| 2.2.1. Perengkahan Katalitik | 7 |
| 2.3 Reaktor | 7 |
| 2.4 Pemanas | 8 |
| 2.5 Katalis..... | 8 |
| 2.5.1. Zeolit | 8 |
| 2.6 Biofuel..... | 9 |
| 2.6.1. Biogasoline | 10 |
| 2.6.2. Biokerosine..... | 11 |
| 2.6.3. Biodiesel..... | 12 |
| 2.7 Karakteristik Bahan Bakar Cair | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Pendekatan Desain Fungsional | 17 |
| 3.2 Pendekatan Desain Struktural | 18 |
| 3.3 Pertimbangan Percobaan | 19 |
| 3.3.1. Waktu dan Tempat | 19 |
| 3.3.2. Alat dan Bahan | 20 |
| 3.3.3. Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana | 21 |
| 3.4 Prosedur Percobaan | 22 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 26 |
| 4.1 Data Pengamatan..... | 26 |
| 4.2 Pembahasan | 27 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 34 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 34 |
| 5.2 Saran..... | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | 35 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1 Kandungan Asam Lemak Jenuh pada Lemak Sapi..... | 5 |
| 2.2 Komponen dan Fraksi Hasil Pengolahan Minyak Bumi..... | 10 |
| 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Gasoline | 10 |
| 2.4 Standar SNI untuk Gasoline SNI 3506-2017 | 11 |
| 2.5 Standar SNI untuk Biodiesel SNI 7182:2015 | 12 |
| 2.6 Standar SNI untuk Solar SNI 8220:2017 | 13 |
| 3.1 Perlakuan dan Variabel Tidak Tetap pada Penelitian | 22 |
| 4.1 Data Pengaruh Temperatur dan Waktu terhadap Uji Karakteristik Bahan Bakar Cair | 26 |
| 4.2 Data Pengaruh Temperatur dan Waktu terhadap % yield..... | 26 |
| 4.3 Data Waktu Retensi dan Luas Area Puncak Berdasarkan Hasil GC-MS GC-MS | 32 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 3.1 Prototype Reaktor (3D) | 18 |
| 3.2 Reaktor Tampak Depan | 19 |
| 3.3 Reaktor Tampak Samping | 19 |
| 3.4 Reaktor Tampak Atas | 19 |
| 4.1 Grafik Hubungan antara Temperatur dan Waktu Terhadap Densitas | 27 |
| 4.2 Grafik Hubungan antara Temperatur dan Waktu Terhadap Titik Nyala | 28 |
| 4.3 Grafik Hubungan antara Temperatur dan Waktu Terhadap Viskositas | 29 |
| 4.4 Grafik Hubungan antara Temperatur dan Waktu Terhadap %yield | 31 |
| 4.5 Kromatogram Produk Bahan Bakar Cair | 32 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|-------------------------|----------------|
| 1. Data Pengamatan..... | 39 |
| 2. Perhitungan | 44 |
| 3. Dokumentasi | 47 |
| 4. Surat-Menyurat | 55 |