

**PERENKAHAN KATALIK LEMAK SAPI MENGGUNAKAN
ZEOLIT DAN CaO DENGAN VARIASI JUMLAH KATALIS
TERHADAP KUALITAS PRODUK BAHAN BAKAR CAIR**



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

OLEH :

**REVIANA HEREZKY NINGSIH
0616 4041 1605**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAIAN TUGAS AKHIR

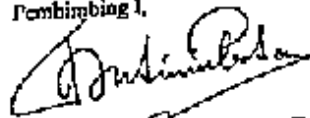
PERENKAHAN KATALIK LEMAK SAPI MENGGUNAKAN ZEOLIT
DAN CaO DENGAN VARIASI JUMLAH KATALIS TERHADAP
KUALITAS PRODUK BAHAN BAKAR CAIR

OLEH:

REVIANA HERIZKY NINGSIH
NPM 061640411605

Palembang, Oktober 2020

Menyetujui,
Pembimbing I,



(Dr. Hj. Sutini Pujastuti L., M.T.)
NIDN. 0023105603

Pembimbing II,



(Dr. Sahri Effendy A., M.T.)
NIDN. 0023126309

Mengetahui,
Dekan Jurusan Teknik Kimia



(M. Amin, M.Si.)
NIP. 196209041990031002

ABSTRAK

**PERENGGKAHAN KATALIK LEMAK SAPI MENGGUNAKAN ZEOLIT
DAN CaO DENGAN VARIASI JUMLAH KATALIS TERHADAP
KUALITAS PRODUK BAHAN BAKAR CAIR**

(Reviana Herezky N., 2020, 47 Halaman, 9 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Lemak sapi merupakan produk samping dari rumah potong hewan dengan ketersediaan melimpah dan berpotensi menjadi bahan bakar alternatif. Pada penelitian ini dilakukan proses *catalytic cracking* lemak sapi menggunakan variasi jumlah katalis Zeolit dan CaO sebesar 3%, 5%, dan 7% untuk menghasilkan bahan bakar cair. Reaktor *batch* digunakan pada proses ini untuk mengetahui konversi maksimum produk yang dihasilkan pada temperatur 330 °C dan waktu 60 menit. Hasil optimum didapat dengan yield terbesar pada penggunaan jumlah katalis CaO 5% dan Zeolit 5% sebesar 16.71% dan 15.54%. Uji sifat fisik yang dilakukan meliputi, uji densitas, viskositas dan titik nyala dengan masing-masing nilai 876 kg/m³, 2,72 cSt, dan titik nyala sebesar 47,8 °C untuk katalis CaO 5%. Selanjutnya pada katalis zeolit 5% nilai uji fisik sebesar 855 kg/m³, 3.04 cSt dan titik nyala sebesar 53,7 °C. Hasil uji GC-MS menunjukkan komponen penyusun pada produk katalis CaO 5% didominasi fraksi diesel (C₁₂-C₁₈) sebesar 45,48%, fraksi *gasoline* (C₇-C₁₁) sebesar 24,31%, dan asam lemak sebesar 24.76% sedangkan pada katalis zeolit 5% komponen terbesar pada fraksi diesel (C₁₂-C₁₈) sebesar 67% dan *gasoline* (C₇-C₁₁) sebesar 17.79% dan sisanya asam lemak.

Kata Kunci: *Biofuel*, Lemak sapi, *catalytic cracking*, CaO dan Zeolit

ABSTRACT

CATALYTIC CRACKING OF BEEF TALLOW USING ZEOLITE AND CaO WITH VARIATION OF CATALYST NUMBER ON THE QUALITY OF LIQUID FUEL PRODUCTS

(Reviana Herezky N., 2020, 47 pages, 9 Table, 16 Images, 4 Attachment)

Beef tallow is a byproduct of slaughterhouses with abundant availability and has the potential to be an alternative fuel. In this study, the catalytic cracking process of beef tallow was carried out using variations in the amount of Zeolite and CaO catalysts of 3%, 5%, and 7% to produce liquid fuel. The batch reactor is used in this process to determine the maximum conversion of the resulting product at a temperature of 330 °C and time of 60 minutes. The optimum results were obtained with the largest yield on the use of 5% CaO and 5% Zeolite catalysts of 16.71% and 15.54%. The physical properties tests carried out included density, viscosity and flash point tests with respective values of 876 kg/m³, 2.72 cSt, and a flash point of 47.8 °C for 5% CaO catalyst. Furthermore, on the 5% zeolite catalyst the physical test value was 855 kg/m³, 3.04 cSt and the flash point was 53.7 °C. The GC-MS test results show that the constituent components of the 5% CaO catalyst product are dominated by the diesel fraction (C12-C18) of 45.48%, the gasoline fraction (C7-C11) of 24.31%, and fatty acid of 24.76% while the 5% zeolite catalyst is the largest component in the fraction of diesel (C12-C18) was 67% , gasoline (C7-C11) was 17.79% and the others was fatty acids.

Keywords: Biofuel, Beef Tallow, catalytic cracking, CaO and Zeolite

MOTTO

“ Sesungguhnya sesudah kesulitan pasti ada kemudahan”

[Q.S Al-Insyirah, 94:6]

“You have to take risks in life to have an adventure”

Kupersembahkan untuk:

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orang Tua dan adik yang senantiasa mendukung dan menyemangati
- Kedua Pembimbing TA, Ir. Sutini Pujiastuti L. M.T dan Ir. Sahrul Effendy A., M.T yang telah membimbing hingga selesainya laporan TA
- Seluruh bapak dan Ibu Dosen serta staff di Jurusan Teknik Kimia terutama D IV Teknik Energi.
- Jenni, Anggun , Ayu yang selalu memberi *support* dalam menyelesaikan TA ini
- Teman Seperjuangan “Mambu Tim”.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Perengkahan Katalik Lemak Sapi Menggunakan Zeolit Dan CaO dengan Variasi Jumlah Katalis Terhadap Kualitas Produk Bahan Bakar Cair”.

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 Koordinator Program Studi Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Hj. Sutini Pujiastuti,L., M.T, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sahrul Effendy A., 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 kedua adikku serta seluruh keluargaku serta yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa.
9. Rekan - rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya Angkatan Tahun 2016.
10. Teman – teman seperjuangan 8 EGB yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

11. Kelompok seperjuangan Pirolisis Lemak Sapi dalam penyusunan Tugas Akhir
Abul, Adel, Bekka, Safira, Widi, Tri Aul, dan Tri Kar.

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, Amin.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR SEMINAR	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	3
ABSTRACT	4
MOTTO	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI	8
DAFTAR TABEL	10
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR LAMPIRAN	12
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.3 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Lemak Sapi	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pirolisis	Error! Bookmark not defined.
2.3 Reaktor	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pemanas (<i>Heater</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Katalis	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Biofuel</i>	Error! Bookmark not defined.
2.8 Karakteristik Bahan bakar Cair	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	Error! Bookmark not defined.
3.2 Pendekatan Desain Struktural	Error! Bookmark not defined.
3.3 Pertimbangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Waktu dan Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Data Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Prosedur Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Persiapan Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.

3.5.2 Penentuan Jumlah lemak sapi (Tallow) masuk reaktor.....	Error!
Bookmark not defined.	
3.5.3 Aktivasi Katalis	Error! Bookmark not defined.
3.5.4 Uji Karakterisasi Katalis	Error! Bookmark not defined.
3.5.5 Proses cracking bahan bakar cair dari lemak sapi (Tallow)..	Error!
Bookmark not defined.	
3.5.6 Uji karakteristik bahan bakar cair dari lemak sapi (Tallow)..	Error!
Bookmark not defined.	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Densitas Bahan Bakar Cair.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Viskositas Bahan Bakar Cair.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Titik Nyala Bahan Bakar Cair	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Persentase Yield	Error!
Bookmark not defined.	
4.2.5 Analisis Senyawa Kimia dan Komposisi Bahan Bakar Cair .	Error!
Bookmark not defined.	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 2.1	Kandungan asam lemak jenuh pada lemak sapi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2	nilai 2θ pada CaO, Ca(OH) ₂ , CaCO ₃	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3	Unit parameter sel kristal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4	Standar zeolit ICDD 47-1870.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5	Standar zeolit ICDD 49-0924.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6	Standar SNI Untuk Biodiesel SNI 7182:2015	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Sifat Fisik Bahan Bakar Cair.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2	Persentase (%) yield produk.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3	Komposisi Bahan Bakar Cair.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Mekanisme <i>Catalytic Cracking</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Mekanisme catalytic cracking pada katalis zeolit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Mekanisme catalytic cracking pada katalis CaO	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Elemen Pemanas Band Heater	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Puncak XRD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Standar difraksi JCPDS untuk CaO dengan No. 00-043-1001	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Prototype Reaktor Batch (3D) ...	Error! Bookmark not defined.5
Gambar 3.2 Tampak Depan Prototype Reaktor Batch (2D).....	26
Gambar 3.3 Tampak Samping Prototype Reaktor Batch (2D).....	26
Gambar 3.4 Tampak Atas Prototype Reaktor Batch (2D).....	26
Gambar 4.1 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Densitas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Viskositas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Titik Nyala	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.4 Pengaruh Jumlah Katalis terhadap Persentase Yield..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Hasil GCMS produk dengan Katalis CaO 5% **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Hasil GCMS produk dengan Katalis Zeolit 5% **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Data Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Data Perhitungan	53
Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian	62
Lampiran 4 Surat-surat.....	67