

**KONVERSI MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL
MENGUNAKAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF
DARI TEMPURUNG KELAPA YANG DI IMPREGNASI NaOH**



**Disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan
pendidikan pada Program Sarjana Terapan (DIV)
Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

**ANGGI DAVISTA
0616 4042 2229**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**KONVERSI MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL
MENGUNAKAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF
DARI TEMPURUNG KELAPA YANG DIIMPREGNASI NaOH**

OLEH:

ANGGI DAVISTA
0616 4042 2229

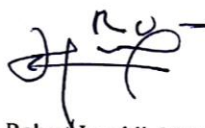
Menyetujui,
Pembimbing I



Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN 0018066113

Palembang, September 2020

Pembimbing II,



Ir. Robert Junaidi, M.T
NIDN 0012076607

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

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

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Sarjana Terapan Prodi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada 17 September 2020

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIDN 0023106402

()

2. Ir. Fadarina HC, M.T.
NIDN 0015035810

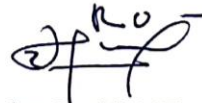
()

3. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.
NIDN 0027038701

()

Palembang, September 2020

Mengetahui,
Koordinator Program Studi DIV
Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T
NIP 196607121993031003

ABSTRAK

KONVERSI MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL MENGUNAKAN KATALIS BERBASIS KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA YANG DI IMPREGNASI NaOH

(Anggi Davista, 2020, 37 Halaman, 7 Tabel, 11 Gambar, 4 Lampiran)

Pemanfaatan biodiesel dapat mengurangi berbagai masalah, diantaranya sebagai solusi mengantisipasi krisis energi, sebagai upaya untuk mendorong eksplorasi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Diharapkan hasil penelitian dapat mengetahui persen katalis dalam mengkonversi minyak, dan angka penyabunan yang dihasilkan. Pada penelitian ini, biodiesel diperoleh dengan mengkonversi minyak jelantah menggunakan katalis berbasis karbon aktif dari tempurung kelapa yang di impregnasi NaOH dengan metode transesterifikasi. Karbon aktif yang digunakan ialah berasal dari tempurung kelapa yang di karbonisasi pada suhu 500°C selama 2 jam lalu di impregnasi NaOH dengan konsentrasi 5 M selama 21 jam sebagai katalis dalam reaksi transesterifikasi sintesis biodiesel. Sintesis biodiesel dilakukan dengan variabel tetap yaitu waktu reaksi 120 menit, suhu reaksi 60°C, putaran pengadukan 600 rpm dan rasio molar minyak : metanol 1:12, dan variabel tidak tetap yaitu jumlah katalis dan waktu dekantasi. Hasil penelitian menunjukkan kadar asam lemak bebas minyak jelantah sebesar 1,35% dengan % yield biodiesel yang dihasilkan adalah 82,74 - 89,87% dengan rendemen tertinggi pada penggunaan jumlah katalis 3% b/b minyak. Angka penyabunan yang dihasilkan adalah 198,033 mg KOH/gr biodiesel dengan waktu dekantasi selama 32 jam dan suhu pencucian 50°C.

Kata Kunci : *Biodiesel, Katalis Berbasis Karbon Aktif, Transesterifikasi, Angka Penyabunan*

ABSTRACT

CONVERSION OF WASTE COOKING OIL BECOME A BIODIESEL USING A CATALYST BASED ON ACTIVATED CARBON FROM COCONUT SHELLS IMPREGNATED BY NaOH

(Anggi Davista, 2020, 37 Pages, 7 Table, 11 Pictures, 4 Attachments)

Utilization of biodiesel can reduce various problems, as a solution to anticipating the energy crisis, as an effort to encourage exploration of environmentally friendly alternative fuels. In this study, biodiesel was obtained by converting waste cooking oil using a catalyst based on activated carbon from coconut shell impregnated by NaOH using the transesterification method. It is expected that the results of the study can determine the effect of percent catalyst and the resulting saponation rate. The activated carbon used is derived from coconut shells impregnated by NaOH with a concentration of 5 M for 21 hours as a catalyst in the transesterification reaction of biodiesel synthesis. The biodiesel synthesis was carried out with a fixed variable namely reaction time of 120 minutes and reaction temperature of 60°C, stirring rotation of 600 rpm and molar ratio of oil: methanol 1: 12, and the non-permanent variable which is the amount of catalyst and decantation time. The results showed that the yield of biodiesel produced was 82,74 - 89,87% with the highest yield at the use of the amount of catalyst 3% b / b oil. The lowest saponation rate is 198,033 mg KOH/gr biodiesel with a decantation time of 32 hours and a washing temperature of 50°C.

Keywords : *Biodiesel, Catalyst based Activated Carbon, Transesterification, Saponation Rate*

MOTTO

Barang siapa yang melepaskan satu kesusahan seorang mukmin, pasti Allah akan melepaskan darinya satu kesusahan. Barang siapa yang menjadikan mudah urusan orang lain, pasti Allah akan memudahkannya didunia dan akhirat. - HR. Muslim -

*Seseorang berilmu tetap dikatakan bodoh sampai ia mengamalkan ilmunya
- fudhail bin iyadh rahimullah -*

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari satu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain) - QS. Al-Insyirah: 6-7 -

The moment we believe that success is determined by an ingrained level of ability, we will be brittle in the face of adversity. - Josh Waitzkin -

Do the best, let Allah do the rest.

Kupersembahkan untuk:

- *Orangtuaku*
- *Adik - adikku*
- *Keluarga besarku*
 - *Sahabatku*
 - *KI B 2016*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Konversi Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis Berbasis Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Yang Di Impregnasi NaOH ". Penulisan laporan ini dilakukan guna untuk memenuhi sebagian syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan didalam penulisan laporan ini, baik dari isi, materi maupun cara-cara pembahasannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini, khususnya kepada:

1. Dr. Dipl. 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. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri dan selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Ahmad Zikri, S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Mustain Zamhari, M.Si. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
7. Bapak/Ibu Dosen di Jurusan Teknik Kimia khususnya Prodi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Staf-staf laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu selama penelitian berlangsung

9. Orang tua tercinta, atas dorongan moril dan pengorbanan materil dalam memenuhi kebutuhan dan fasilitas sehingga dapat berkonsentrasi penuh dalam penyusunan laporan tugas akhir
10. Teman-teman seperjuangan 8 KIB angkatan 2016 yang telah bersama 4 tahun dan memberikan banyak cerita dengan berbagai karakter yang berbeda.
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan, baik berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Terima kasih saya ucapkan dan semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan laporan ini dengan harapan semoga bermanfaat bagi semua khususnya Jurusan Teknik Kimia

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| MOTTO..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.5 Relevansi | 5 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Katalis | 6 |
| 2.2 Tempurung Kelapa (<i>Coconus Nucifera L</i>)..... | 7 |
| 2.3 Karbon Aktif | 7 |
| 2.4 Natrium Hidroksida..... | 8 |
| 2.5 Biodiesel..... | 9 |
| 2.5.1 Pembuatan Biodiesel..... | 9 |
| 2.5.2 Karakteristik Biodiesel..... | 12 |
| 2.6 Standar Mutu Biodiesel..... | 13 |
| 2.7 Minyak Jelantah | 15 |
| 2.8 Metanol | 16 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 17 |
| 3.2 Bahan dan Alat..... | 17 |
| 3.2.1 Bahan Penelitian | 17 |
| 3.2.2 Peralatan Penelitian..... | 17 |
| 3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan | 17 |
| 3.3.1 Perlakuan Awal Bahan..... | 17 |
| 3.3.2 Rancangan Percobaan | 18 |
| 3.4 Pengamatan | 18 |
| 3.5 Prosedur Penelitian | 19 |
| 3.5.1 Proses Pembuatan Biodiesel dengan menggunakan Katalis Heterogen dari Karbon Aktif..... | 19 |
| 3.5.2 Prosedur Analisis Biodiesel dengan menggunakan Katalis Heterogen dari Karbon Aktif | 19 |

| Lanjutan Daftar Isi | Halaman |
|--|----------------|
| 3.6 Rangkaian Alat..... | 22 |
| 3.7 Diagram Alir Penelitian | 23 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 24 |
| 4.1.1 Data Rendemen Biodiesel Terhadap Variasi Persen Katalis | 24 |
| 4.1.2 Data Angka Penyabunan Terhadap Variasi Waktu Dekantasi..... | 25 |
| 4.1.3 Data Mutu Biodiesel Terhadap Variasi Jumlah Katalis..... | 25 |
| 4.2 Pembahasan..... | 26 |
| 4.2.1 Pengaruh Jumlah Katalis dan Waktu Dekantasi Terhadap Rendemen Biodiesel | 26 |
| 4.2.2 Pengaruh Waktu Dekantasi Terhadap Bilangan Penyabunan Biodiesel dengan Variasi Jumlah Katalis | 27 |
| 4.2.3 Mutu Biodiesel yang Dihasilkan Terhadap Variasi Jumlah Katalis | 28 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 33 |
| 5.1 Kesimpulan | 33 |
| 5.2 Saran..... | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA | 34 |
| LAMPIRAN | 38 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 1.1 Penelitian yang telah dilakukan tentang Penggunaan Katalis Berbasis Karbon Aktif yang Dimodifikasi | 3 |
| 2.1 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa | 7 |
| 2.2 Syarat Mutu Karbon Aktif Sni 06-3730-1995 | 8 |
| 2.3 Persyaratan Mutu Biodiesel Ester Alkil Menurut SNI 04-7182-2006..... | 15 |
| 4.1 Parameter Hasil Uji Biodiesel..... | 24 |
| 4.2 Data Angka Penyabunan Terhadap Variasi Waktu Dekantasi..... | 25 |
| 4.3 Parameter Hasil Uji Biodiesel Terhadap Variasi Jumlah Katalis | 25 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 2.1 Tempurung Kelapa (<i>Coconus Nucifera L</i>)..... | 7 |
| 2.2 Mekanisme Reaksi Transesterifikasi dengan Katalis Basa..... | 11 |
| 3.1 Rangkaian Alat | 22 |
| 3.2 Diagram Alir Penelitian | 23 |
| 4.1 Grafik Pengaruh Waktu Dekantasi Terhadap Yield Biodiesel dengan Variasi Jumlah Katalis | 26 |
| 4.2 Grafik Pengaruh Waktu Dekantasi Terhadap Bilangan Penyabunan Biodiesel dengan Variasi Jumlah Katalis..... | 27 |
| 4.3 Grafik Pengaruh Persen Katalis Terhadap Densitas Biodiesel | 28 |
| 4.4 Grafik Pengaruh Persen Katalis Terhadap Viskositas Biodiese | 29 |
| 4.5 Grafik Pengaruh Persen Katalis Terhadap Kadar Air Biodiesel..... | 30 |
| 4.6 Grafik Pengaruh Persen Katalis Terhadap Bilangan Asam Biodiesel | 31 |
| 4.7 Grafik Pengaruh Persen Katalis Terhadap Titik Nyala Biodiesel..... | 32 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|----------------------|----------------|
| A Data – Data..... | 38 |
| B Perhitungan..... | 41 |
| C Dokumentasi..... | 47 |
| D Surat – Surat..... | 49 |