

**STUDI LITERATUR POTENSI LIMBAH MINYAK GORENG
SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIODIESEL**

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nathalie Anjanie Poetri

1162005023

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2021

**STUDI LITERATUR POTENSI LIMBAH MINYAK GORENG
SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIODIESEL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



Oleh :

Nathalie Anjanie Poetri

1162005023

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Nathalie Anjanie P

NIM : 1162005023

Tanda Tangan : 

Tanggal : 24 Februari 2021

HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Nathalie Anjanie P
NIM : 1162005023
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Studi Literatur Potensi Limbah Minyak Goreng Sebagai
Bahan Dasar Pembuatan Biodiesel


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Sirin Fairus, STP., M.T. ()

Pembimbing 2 : Prisma Nursetyowati S.T.,M.T ()

Penguji 1 : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si. ()

Penguji 2 : Deffi Ayu Puspito Sari, PhD. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 24 Februari 2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “STUDI LITERATUR POTENSI LIMBAH MINYAK GORENG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIODIESEL” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) dan menyelesaikan studi bagi Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun akhirnya dapat melaluinya berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan petunjuk –Nya dalam setiap langkah penulis;
2. Keluarga penulis mamah, papah dan dede yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir dengan lancar. Mam, pah, dee I did it;
3. Ibu Sirin Fairus, S.TP., MT., Selaku Pembimbing I Tugas Akhir dan sekaligus Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk penulis pada penyusunan Tugas Akhir ini serta telah memberikan ilmu yang bermanfaat untuk penulis;
4. Ibu Prisma Nursetyowati, S.T., M.T., Selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II Tugas Akhir serta selaku Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan banyak waktunya dan tenangnya sejak awal perkuliahan hingga dalam penyusunan Tugas Akhir ini dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis;
5. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.T., Selaku Penguji I Tugas Akhir dan sekaligus Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan kritik dan saran guna meningkatkan kualitas penelitian Tugas Akhir ini serta ilmu yang bermanfaat bagi penulis;
6. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M. Agr., Ph.D., Selaku Penguji II Tugas Akhir dan sekaligus Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan kritik dan saran guna meningkatkan kualitas penelitian Tugas Akhir ini dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis;
7. Bapak Aqil Azizi, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie;

8. Ibu Sandra Madonna, S.Si., MT., Ibu Irna Rahmaniar, S.T., M.T., selaku Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis semasa kuliah.
9. Mas Erdy selaku *staff* Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah membantu perihal administrasi yang harus dipenuhi;
10. Werin Eropani Sinaga, sebagai teman seperbimbingan Tugas Akhir dan project Limbah Minyak Goreng;
11. Shylviana Denauli dan Dwiany Mustika Sari sebagai teman seper-*review*-an;
12. Medinah Nur Khalifah sebagai teman 24/7 semasa kuliah;
13. Wering, cipiwi, medi, enjaay, ranii, dwi sebagai *support system* semasa kuliah;
14. Muti, vina, novia & sopil sebagai *support system* sejak smp hingga saat ini;
15. Sepupuku tercinta Nisa dan Nasya, *welcome to college club*;
16. Teman-teman Teknik Lingkungan 2016 lainnya: Agung, Alifia, Ilham, Lily, Lingga, Novita, Nandya, Nadila, Syauqi, Cahyo, Wildan, Yogi yang telah banyak mendukung dan memberikan support kepada penulis;
17. Semua pihak yang terlibat tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penulis akan diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat memberikan dampak yang positif.

Jakarta, Februari 2021



Nathalie Anjanie Poetri

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nathalie Anjanie P
NIM : 1162005023
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Studi Literatur

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Studi Literatur Potensi Limbah Minyak Goreng Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biodiesel

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 24 Februari 2021

Yang Menyatakan



Nathalie Anjanie Poetri

STUDI LITERATUR POTENSI LIMBAH MINYAK GORENG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIODIESEL

Nathalie Anjanie Poetri

ABSTRAK

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif untuk mesin diesel yang berasal dari minyak nabati, hewani, maupun limbah minyak goreng/ *used cooking oil* (UCO). Melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain, Indonesia resmi menggunakan biofuel untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. *Crude Palm Oil* (CPO) merupakan bahan baku utama dalam proses pembuatan biodiesel di Indonesia. Tidak hanya CPO, limbah minyak goreng juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Pengolahan UCO menjadi biodiesel merupakan salah satu cara yang efektif untuk mengurangi limbah minyak goreng sehingga dapat mengurangi tingkat pencemaran air. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan karakteristik pada UCO dan CPO, mengetahui perbedaan pembuatan biodiesel dari UCO dan CPO dan mengetahui perbedaan karakteristik hasil biodiesel dari UCO dan CPO. Hasilnya terdapat perbedaan karakteristik antara UCO dan CPO sebagai bahan baku biodiesel yaitu kandungan FFA, densitas, viskositas, % air dan bilangan asam. Pembuatan biodiesel dari UCO dan CPO memiliki proses yang berbeda terutama pada proses *pre-treatment*nya. Bahan baku UCO dan CPO keduanya dapat diproses baik hanya proses transesterifikasi ataupun dengan proses esterifikasi-transesterifikasi tergantung dari % FFAny. Katalis dan suhu yang digunakan pada saat proses pembuatan juga merupakan faktor yang mempengaruhi hasil rendemen. Data yang didapatkan untuk hasil biodiesel pada penelitian ini yaitu parameter densitas, viskositas dan kadar air biodiesel dengan bahan baku CPO semua memenuhi standar SNI, sedangkan pada biodiesel dengan bahan baku UCO beberapa data menunjukkan belum memenuhi standar. Untuk parameter bilangan asam dan titik kabut, biodiesel dari kedua bahan baku terdapat data yang belum memenuhi standar pada keduanya. Terakhir pada parameter angka sentana dan titik nyala biodiesel dari kedua bahan baku semua memenuhi standar.

Kata Kunci : Limbah minyak goreng, *Crude Palm Oil*, Biodiesel

STUDI LITERATUR POTENSI LIMBAH MINYAK GORENG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIODIESEL

Nathalie Anjanie Poetri

ABSTRACT

Biodiesel is an alternative fuel for diesel engines derived from vegetable, animal oil, and used cooking oil (UCO). Through the Minister of Energy and Mineral Resources Regulation (ESDM) Number 32 of 2008 concerning the Provision and Utilization and Trading of Biofuels as Other Fuels, Indonesia officially uses biofuels for domestic needs. Crude Palm Oil (CPO) is the main raw material in the process of making biodiesel in Indonesia. Not only CPO, used cooking oil also be used as a raw material for making biodiesel. UCO processing into biodiesel is an effective way to reduce cooking oil waste so that it can reduce the level of water pollution. The purpose of this study was to compare the characteristics of UCO and CPO, know the differences in making biodiesel from UCO and CPO and know the differences in the characteristics of biodiesel yield from UCO and CPO. The result is, that there are differences in the characteristics between UCO and CPO as raw material for biodiesel as FFA content, density, kinematic viscosity, % water and acid number. Making biodiesel from UCO and CPO has a different process, especially in the pre-treatment process. Both UCO and CPO as raw materials can be processed either by transesterification only or by esterification-transesterification process depending on the % FFA. The catalyst and temperature used during the manufacturing process are also factors that affect the yield. The data obtained for biodiesel yield in this study were parameters of density, viscosity and moisture content of biodiesel with CPO raw materials all meeting SNI standards, while for biodiesel with UCO raw materials some data showed that it did not meet standards. For the parameters of the acid number and fog point, biodiesel from the two raw materials has data that do not meet the standards for both. Finally, the sentane number and flash point parameters for biodiesel from the two raw materials all meet the standards.

Keywords: Waste cooking oil, Crude Palm Oil, Biodiesel

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Biodiesel.....	4
2.2. Pembuatan Biodiesel	4
2.2.1 Esterifikasi.....	4
2.2.2. Transesterifikasi.....	5
2.3. Spesifikasi Biodiesel	6
2.4. Limbah Minyak Goreng.....	8
2.5. CPO (<i>Crude Palm Oil</i>).....	10
2.6. <i>Systematic Literatur Review</i>	11
BAB III.....	15
METODOLOGI.....	15
3.1. Waktu Penelitian	15
3.2. Jenis Penelitian.....	15
3.3. Alur Penelitian.....	15
3.4. Pencarian Literatur	16
3.4.1. Pemilihan <i>Database</i>	16
3.4.2. Seleksi <i>Database</i>	16

3.4.3. Melakukan Pencarian	17
3.4.4. Penentuan <i>Keywords</i>	18
3.4. Proses Pengumpulan	18
3.5. Proses Ekstraksi Data	19
3.6. Analisis Data	19
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Hasil Pencarian Literatur.....	20
4.2. Penyaringan Literatur	21
4.2.2. Tahun Publikasi	22
4.3. Karakteristik Bahan Baku Biodiesel	22
4.3.2. Kadar <i>Free Fatty Acid</i> (FFA)	29
4.3.2. Massa Jenis (Densitas).....	30
4.3.3. Viskositas Kinematik.....	31
4.4.4. Kadar Air	32
4.4.5. Bilangan Asam	33
4.4. Proses Pembuatan Biodiesel.....	33
4.4.1. Proses Pembuatan Biodiesel dari UCO	34
4.4.2. Proses Pembuatan Biodiesel dari CPO	35
4.5. Hasil Biodiesel	45
4.5.1. Densitas	49
4.5.3. Viskositas.....	49
4.3.4. Kadar Air	50
4.5.5. Bilangan Asam	51
4.5.6. Titik Kabut.....	51
4.5.7. Angka Setana.....	52
4.5.8. Titik Nyala	52
BAB V	54
KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Syarat Mutu Biodiesel SNI 7182:2015	6
Tabel 2.2. SNI 01-3741-2002	9
Tabel 2.3. Penelitian Sebelumnya.....	12
Tabel 3.1. Keywords yang digunakan.....	18
Tabel 4.1. Jumlah Literatur Tersaring.....	21
Tabel 4.2. Karakteristik Bahan Baku UCO dan CPO.....	27
Tabel 4.3. Proses Pembuatan Biodiesel	37
Tabel 4.4. Hasil Biodiesel.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaksi Esterifikasi.....	5
Gambar 2.2. Reaksi Transesterifikasi	6
Gambar 2.3. Reaksi Saponifikasi.....	6
Gambar 3.1. Alur Penelitian	16
Gambar 4.1. Hasil Pencarian Literatur	20
Gambar 4.2. Presentase jumlah literatur per-kategori	21
Gambar 4.3. Tahun Publikasi.....	22
Gambar 4.4. Proses CPO - Minyak Goreng – UCO	23
Gambar 4.5. Proses Degumming	24
Gambar 4.6. Proses Bleaching.....	24
Gambar 4.7. Reaksi Hidrolisis.....	25
Gambar 4.8. Reaksi Polimerisasi	26
Gambar 4.9. Reaksi Oksidasi.....	26
Gambar 4.10. Proses Pembuatan Biodiesel dari CPO dan UCO	34
Gambar 4.11. Proses pembuatan biodiesel dengan UCO	35
Gambar 4.12. Proses pembuatan biodiesel dengan CPO.....	36