

**POTENSI MINYAK JELANTAH RUMAH TANGGA SEBAGAI
BAHAN BAKU BIODIESEL DAN DAMPAK EMISI GRK YANG
DITIMBULKAN DALAM PROSES PEMBUATANNYA**

(Studi kasus: Kota Jakarta Timur)

TUGAS AKHIR



Oleh:

Teguh Sandi Wijaya

1202005002

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

2024

**POTENSI MINYAK JELANTAH RUMAH TANGGA SEBAGAI
BAHAN BAKU BIODIESEL DAN DAMPAK EMISI GRK YANG
DITIMBULKAN DALAM PROSES PEMBUATANNYA**

(Studi kasus: Kota Jakarta Timur)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Sarjana Teknik Lingkungan



Oleh:

Teguh Sandi Wijaya

1202005002

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

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Teguh Sandi Wijaya

NIM : 1202005002

Tanda Tangan : 

Tanggal : 16 Agustus 2024




HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Teguh Sandi Wijaya
NIM : 1202005002
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Skripsi : Skripsi

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, S.TP., M.T. ()
Penguji 1 : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM. ()
Penguji 2 : Dr. Kun Nasython, S.T., M.Si. ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 16 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **Potensi Minyak Jelantah Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Biodiesel Dan Dampak Emisi GRK Yang ditimbulkan Dalam Proses Pembuatannya (Studi Kasus: Kota Jakarta Timur)** sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.

Pada proses penyusunan tugas akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, dukungan, doa, motivasi dan bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga tersayang yaitu ayah, ibu, adik, serta seluruh keluarga atas doa dan dukungan yang diberikan untuk penulis;
2. Sirin Fairus, S.TP., M.T. selaku dosen pembimbing pertama tugas akhir yang telah memberikan ilmu, motivasi, saran serta bimbingannya beserta tim dosen yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan;
3. Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., IPM. selaku dosen penguji pertama tugas akhir dan Dr. Kun Nasyution, S.T., M.Si. yang telah memeberikan ilmu, masukan dan saran beserta tim dosen yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan;
4. Nurul Asiah, S.T., M.T dan Tasya Nurfadila sebagai rekan dalam penelitian yang telah membantu dan memebrikan masukan serta saran.

Bantuan yang telah diberikan semoga mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Hasil laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu, kritik dan saran yang dapat dikembangkan akan melengkapi laporan ini.

Jakarta, 16 Agustus 2024



Teguh Sandi Wijaya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Teguh Sandi Wijaya
NIM : 1202005002
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komoputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

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:

**Potensi Minyak Jelantah Rumah Tangga Sebagai Bahan Baku Biodiesel
Dan Dampak Emisi GRK Yang ditimbulkan Dalam Proses Pembuatannya
(Studi Kasus: Kota Jakarta Timur)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/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 : 16 Agustus 2024

Yang menyatakan



Teguh Sandi Wijaya

ABSTRAK

Kebutuhan bahan bakar selalu meningkat seiring dengan penggunaannya di bidang industri maupun transportasi yang mengakibatkan ketersediaan bahan bakar minyak bumi terbatas dan sifatnya tidak terbarukan, sehingga diperkirakan akan terjadi kelangkaan bahan bakar minyak dan menimbulkan adanya krisis energi. Penggunaan bahan bakar minyak secara terus-menerus akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan terutama polusi udara akibat emisi gas rumah kaca (GRK). Jumlah penduduk yang semakin meningkat dan berkembangnya industri, restoran, dan makanan siap saji menghasilkan jumlah minyak jelantah semakin tinggi. Salah satu cara untuk mengatasi pembuangan minyak jelantah sembarangan yaitu dilakukan pengolahan kembali minyak jelantah dengan mengelolanya sebagai salah satu bahan baku dalam pembuatan biodiesel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kelayakan mutu minyak jelantah yang berasal dari rumah tangga sebagai bahan baku biodiesel yang meliputi parameter FFA, Kadar Air dan Bilangan Iodine, menganalisis pengaruh proses adsorpsi pada minyak jelantah terhadap parameter FFA, Kadar Air, menganalisis pengaruh waktu reaksi transesterifikasi terhadap rendeman minyak jelantah, serta menganalisis potensi emisi GRK dari proses pengumpulan dan proses pembuatan minyak jelantah menjadi biodiesel (transesterifikasi) pada studi kasus di Kota Jakarta Timur. Sampel yang digunakan adalah minyak jelantah yang berasal dari rumah tangga. Dari hasil penelitian didapatkan data-data kualitas minyak jelantah sebelum adsorpsi yakni angka kadar air 0,04084%, iodin 66,56 66,56 mg I₂/g, angka asam 0,0058 mg KOH/g. Proses adsorpsi dapat mengurangi kadar air sebanyak 97,57% dengan menggunakan zeolite dan mengurangi FFA sebesar 8% dengan menggunakan karbon aktif. Rendeman terbesar dihasilkan selama 70 menit reaksi transesterifikasi dengan nilai 90,42%. Hasil perhitungan GRK dari proses pengumpulan dan proses transesterifikasi di Jakarta Timur menunjukkan nilai sebesar 8 773, 48 kg CO₂ eq/L/hari.

Kata kunci: Minyak Jelantah, Biodiesel, Air, FFA, Angka Asam, Transesterifikasi, Gas Rumah Kaca

ABSTRACT

The need for fuel is always increasing along with its use in industry and transportation which results in the availability of petroleum fuel being limited and non-renewable, so it is estimated that there will be a shortage of fuel oil and cause an energy crisis. Continuous use of fuel oil will have a negative impact on the environment, especially air pollution due to greenhouse gas (GHG) emissions. The increasing population and the development of industry, restaurants and fast food have resulted in an increasing amount of used cooking oil. One way to overcome the indiscriminate disposal of used cooking oil is to reprocess the used cooking oil by managing it as one of the raw materials in making biodiesel. The purpose of this study is to test the quality feasibility of used cooking oil from households as raw material for biodiesel which includes FFA, Water Content and Iodine Number parameters, analyzing the effect of adsorption process on used cooking oil on FFA and Water Content parameters, analyzing the effect of transesterification reaction time on used cooking oil yield, and analyzing the potential for GHG emissions from the collection process and the process of making used cooking oil into biodiesel (transesterification) in a case study in East Jakarta City. The sample used was used cooking oil from households. From the research results, data on the quality of used cooking oil before adsorption was obtained, namely water content figure 0.04084%, iodine 66.5666.56 mg I₂/g, acid number 0.0058 mg KOH/g. The adsorption process can reduce water content by 97.57% using zeolite and reduce FFA by 8% using activated carbon. The largest yield was produced during 70 minutes of transesterification reaction with a value of 90.42%. The results of the GHG calculation from the collection process and transesterification process in East Jakarta show a value of 8 773.48 kg CO₂ eq/L/day.

Keywords: Waste Cooking Oil, Biodiesel, Water, FFA, Acid Number, Transesterification, Greenhouse Gases

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGATAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Minyak Goreng	7
2.2. Minyak Jelantah	9
2.3. Karakteristik Minyak Jelantah	10
2.4. Gas Rumah Kaca	11
2.5. Minyak Sebagai Bahan Pembuat Biodiesel	12
2.6. Pemurnian	16
2.7. Pembuatan Biodiesel	17
2.8. Spesifikasi Biodiesel	19
2.9. Kota Jakarta Timur	22
2.10. Rendeman	23
2.11. Perhitungan Gas Rumah Kaca	24
2.12. Penelitian Terdahulu	26
BAB III METODOLOGI.....	23
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	40
3.2. Prosedur Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Kelayakan Minyak Jelantah.....	50
4.2 Pembuatan Biodiesel	58

4.3 Perhitungan Emisi GRK	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan..... DAFTAR ISI	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng Sawit Pada SNI 7709:2019	8
Tabel 2.2 Syarat Mutu Biodiesel Tercantum Pada SNI 7182:2015	13
Tabel 2.3 Syarat Mutu Biodiesel Berdasarkan SNI 7182:2015	20
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 3.1 Table pengujian karakteristik adsorpsi	46
Tabel 3.2 Tabel Proses Transestefikasi	48
Tabel 4.1 Kadar Air Minyak Jelantah Rumah Tangga	50
Tabel 4.2 Kadar Air Beberapa Penelitian	51
Tabel 4.3 Kadar Air Minyak Jelantah Rumah Tangga Setelah Proses Adsorpsi	52
Tabel 4.4 FFA Minyak Jelantah Rumah Tangga	54
Tabel 4.5 FFA Minyak Rumah Tangga Setelah Adsorpsi	55
Tabel 4.6 FFA Beberapa Penelitian	56
Tabel 4.7 Bilangan Iodin Minyak Jelantah Rumah Tangga	57
Tabel 4.8 Rendeman Metil Ester	59
Table 4.9 Beberapa Penelitan Rendeman Minyak Jelantah	59
Tabel 4.10 Rendeman Gliserol	61
Tabel 4.11 Populasi Penduduk DKI Jakarta	62
Tabel 4.12 Jarak Simpul Pengepul Terhadap Lokasi SPBU Pertamina	63
Tabel 4.13 Jumlah Emisi dari Kegiatan Transportasi Pengangkutan Minyak Jelantah ...	64
Tabel 4.14 Material Untuk Produksi 1 liter Biodiesel	65
Tabel 4.15 Perbandingan Emisi GRK UCO dan CPO	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Esterifikasi	17
Gambar 2.2 Reaksi Transesterifikasi	17
Gambar 2.3 Populasi Kota Jakarta Selatan, Timur, Pusat, Barat, dan Utara	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Proses Penelitian	41
Gambar 3.2 Alat Proses Transesterifikas	47
Gambar 4.1 Reaksi Pembentukan Free Fatty Acid	47
Gambar 4.2 Reaksi Estefikasi	54
Gambar 4.3 Reaksi Transesterifikasi	54
Gambar 4.4 Hasil adsorpsi minyak jelantah	58
Gambar 4.5 jarak terdekat balai kota cakung ke SPBU Pertamina	63
Gambar 4.6 jarak terjauh balai kota cakung ke SPBU Pertamina	63