

**STUDI PEMBUATAN BODIESEL DARI MINYAK
JELANTAH**

SKRIPSI

OLEH :

**CRISTIAN SINAGA
040305017/ THP**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
2008**

**STUDI PEMBUATAN BODIESEL DARI MINYAK
JELANTAH**

SKRIPSI

OLEH :

**CRISTIAN SINAGA
040305017/ THP**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Di Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Sumatera Utara

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing

Ir. Hotnida Sinaga M. Phil
Ketua

Ir. Satya Siahaan
Anggota

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

2008

ABSTRAK

STUDI PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH

Penelitian dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh asam sulfat 97 % dan natrium metanolat terhadap rendemen, dan mutu minyak jelantah sebagai substitusi bahan bakar solar (biodiesel). Penelitian ini menggunakan metoda rancangan acak lengkap dengan dua factor, yaitu asam sulfat 97 % (K) : (1, 2, 3, 4 %) dan natrium metanolat (L) : (7.5, 15, 22.5, 30 %). Parameter yang dianalisa adalah rendemen, kadar air, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida dan viskositas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam sulfat 97 % memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rendemen, kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida dan viskositas, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar air. Konsentrasi natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rendemen, asam lemak bebas dan viskositas, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar air dan bilangan peroksida. Interaksi konsentrasi asam sulfat 97 % dan natrium metanolat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap rendemen, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan viskositas. Konsentrasi asam sulfat 3 % dan natrium metanolat 30 % menghasilkan biodiesel sebagai bahan substitusi bahan bakar solar yang terbaik.

CRISTIAN SINAGA
NAMA

JANUARI, 2009
TANGGAL

Kata kunci : Minyak jelantah, Asam Sulfat 97 %, Natrium Metanolat

ABSTRACT

A STUDY ON THE MAKING OF BIODIESEL FROM WASTED FRYING OIL

This research was aimed to know the effect of 97 % sulphuric acid and sodium methanolate on the rendement and quality of wasted frying oil as a substitute for diesel fuel. The research had been performed using factorial completely randomized design (CRD) with two factors, i.e. concentration of sulphuric acid (K) : (1, 2, 3, 4 %) and concentration of sodium methanolate (L) : (7.5, 15, 22.5, 30 %). Parameters analyzed were rendement, moisture content, free fatty acid, peroxide number and viscosity.

The result showed that sulphuric acid concentration had highly significant effect on the rendement, free fatty acid, peroxide number and viscosity, but did not show significant effect on moisture content. The sodium methanolate concentration had highly significant effect on the rendement, free fatty acid, and viscosity, but did not show significant effect on moisture content and peroxide number. The interaction of 97 % sulphuric acid and sodium methanolate concentration had highly significant effect on the rendement but did not show significant effects on moisture content, free fatty acid, peroxide number and viscosity. 3 % sulphuric acid and sodium methanolate 30 % gave the best and acceptable quality of biodiesel as a substitute for diesel fuel.

CRISTIAN SINAGA
NAME

JANUARY 2009
DATE

Keywords : Wasted Frying Oil, Sulphuric Acid 97 %, Natrium Metanolat

RINGKASAN

CRISTIAN SINAGA, “STUDI PEMBUATAN BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH” dibawah bimbingan Ir. Hotnida Sinaga M. Phil sebagai ketua pembimbing dan Ir. Satya Siahaan sebagai anggota pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan konsentrasi asam sulfat 97 % dan natrium metanolat terhadap rendemen, kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan viskositas.

Perlakuan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % sebagai faktor pertama yang terdiri dari 4 taraf masing-masing : K_1 : 1 %, K_2 = 2 %, K_3 = 3 % dan K_4 = 4 %.

Faktor kedua perbandingan konsentrasi natrium metanolat yang terdiri dari 4 taraf masing-masing : L_1 = 7,5 %, L_2 = 15 %, L_3 = 22,5% dan L_4 = 30 %.

Data hasil penelitian yang dianalisa secara kimia dan diolah secara statistik dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar Alkohol

Perlakuan perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % memberi pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rendemen, dimana rendementertinggi diperoleh pada perlakuan K_4 sebesar 83,34 % dan terendah pada K_1 yaitu sebesar 67,18 %

Perlakuan konsentrasi natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rendemen, dimana diperoleh rendemen tertinggi pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 89,03 % dan terendah pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 62,16 %.

Interaksi perbandingan konsentrasi H_2SO_4 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap rendemen, dimana rendemen tertinggi diperoleh pada perlakuan K_3L_4 yaitu sebesar 92,1 % dan rendemen terendah diperoleh pada perlakuan K_1L_1 yaitu sebesar 51,28 %.

2. Kadar Air

Perlakuan perbandingan konsentrasi H_2SO_4 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar air, dimana kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1 yaitu sebesar 1,16 % dan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan K_4 yaitu sebesar 1,07 %.

Perlakuan perbandingan konsentrasi natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar air, dimana kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 1,23 % dan terendah pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 0,98 %.

Interaksi perbandingan konsentrasi H_2SO_4 dengan natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar air, dimana kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1L_1 yaitu sebesar 1,3 % dan terendah pada perlakuan K_4L_4 yaitu sebesar 0,97 %.

3. Asam Lemak Bebas

Perlakuan perbandingan konsentrasi H_2SO_4 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap asam lemak bebas, dimana asam lemak bebas tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1 yaitu sebesar 0,26 % dan terendah pada perlakuan K_4 yaitu sebesar 0,12 %.

Perlakuan perbandingan konsentrasi natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap asam lemak bebas, dimana asam lemak

bebas tertinggi diperoleh pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 0,22 % dan terendah pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 0,18 %.

Interaksi perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % dengan natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap asam lemak bebas, dimana asam lemak bebas tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1L_1 yaitu sebesar 0,28 % dan terendah pada perlakuan K_4L_3 dan K_4L_4 yaitu sebesar 0,11 %.

4. Bilangan Peroksida

Perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap bilangan peroksida, dimana bilangan peroksida tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1 yaitu sebesar 2,66 % dan terendah pada perlakuan K_3 dan K_4 yaitu sebesar 2,58 %.

Perbandingan konsentrasi natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap bilangan peroksida, dimana bilangan peroksida tertinggi diperoleh pada perlakuan L_1 yaitu sebesar 2,65 % dan terendah pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 2,59 %.

Interaksi perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % dengan natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap bilangan peroksida, dimana bilangan peroksida tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1L_1 dan K_2L_1 yaitu sebesar 2,71 % dan terendah pada perlakuan K_3L_4 dan K_4L_3 yaitu sebesar 2,57 %.

5. Viskositas

Perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap viskositas, dimana viskositas tertinggi diperoleh pada

perlakuan K_1 yaitu sebesar 3,32 $N.m^{-2}.s$ dan terendah pada perlakuan K_3 dan K_4 yaitu sebesar 2,9 $N.m^{-2}.s$.

Perbandingan konsentrasi natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap viskositas, dimana viskositas tertinggi diperoleh pada perlakuan L_1 yaitu 3,3 $N.m^{-2}.s$ dan terendah pada perlakuan L_4 yaitu sebesar 2,85 $N.m^{-2}.s$.

Interaksi perbandingan konsentrasi H_2SO_4 97 % dengan natrium metanolat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap viskositas, dimana viskositas tertinggi diperoleh pada perlakuan K_1L_1 yaitu sebesar 3,48 $N.m^{-2}.s$ dan terendah pada perlakuan K_3L_4 yaitu sebesar 2,65 $N.m^{-2}.s$.

KATA PENGANTAR

Pertama sekali penulis ingin mengucapkan Puji dan Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih pada semua pihak atas segala bimbingan, pengarahan, bantuan dan fasilitas yang telah diberikan hingga selesainya skripsi ini.

1. Ir. Hotnida Sinaga M. Phil, selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Satya Siahaan sebagai anggota komisi pembimbing.
2. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Drs. H. Sinaga dan ibunda D. Hutabarat BA., buat cinta kasih dan pengorbananya kepada penulis dan juga buat abang dan kakakku tercinta, serta ponakan-ponakan ku terbaik.
3. Semua teman-temanku yang telah banyak memberikan dorongan dan inspirasi, dan menemani saya dalam suka dan duka, terutama kawan-kawan di THP, terutama Lae Nally, Apari Wallet, Lae Jun, Yayuk, Kodok, Mank Kusnok, Gorief dan semua yang tidak bisa saya sebutkan semua namanya.

Akhirnya penulis mengucapkan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Desember 2008

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

CRISTIAN SINAGA, lahir pada tanggal 22 Desember 1985 di Medan, anak dari bapak Drs. H. Sinaga dan ibu D. Hutabarat B. Sc merupakan anak terakhir dari 3 bersaudara.

Penulis memasuki sekolah dasar (SD) Methodist Lubuk Pakam pada tahun 1992 dan tamat pada tahun 1998, kemudian memasuki SMP Swasta ST. Thomas 1 Medan dan tamat pada tahun 2001. Pada tahun yang sama penulis memasuki SMU Swasta St. Thomas 1 Medan dan lulus pada tahun 2004 dan mengikuti ujian Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru dan masuk ke Jurusan Teknologi Pertanian melalui testing SPMB.

Semasa perkuliahan penulis sempat menjabat sebagai Sekretaris Umum Komisi Pemilihan Umum Fakultas Pertanian pada Tahun 2006, Wakil Ketua Ikatan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (IMTHP) masa bakti 2007-2008 dan Ketua Formentasi (Inaugurasi) pada tahun 2007. Dari tanggal 23 Juni 2007 hingga 4 Maret 2008 penulis mengikuti praktek Kerja Lapangan di PT. Astra Agro Lestari Tbk. Di Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang.

DAFTAR ISI

	Hal
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian.....	4
Hipotesa Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Pengertian Lemak/ Minyak.....	5
Minyak Jelantah.....	6
Arang aktif.....	7
Air Destilasi.....	8
Bahan Yang Ditambahkan Pada Pembuatan Biodiesel	
Asam Sulfat.....	8
Metanol.....	10
Natrium Hidroksida.....	11
Proses Pembuatan Biodiesel	
Pemucatan Minyak.....	13
Transesterifikasi dan Esterifikasi.....	14
Pengendapan.....	20
Pencucian.....	21
BAHAN DAN METODA PENELITIAN	
Bahan Penelitian.....	23
Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
Bahan.....	23
Reagensia.....	23
Alat Penelitian.....	23
Metode Penelitian.....	24

Model Rancangan.....	25
Pelaksanaan Penelitian.....	25
Pengamatan dan Pengumpulan Data	
Penentuan Rendemen.....	27
Penentuan Kadar Air.....	27
Penentuan KadarAsam Lemak Bebas.....	27
Penentuan Bilangan Peroksida.....	28
Penentuan Viskositas.....	28
SKEMA PENELITIAN.....	29
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hasil	
Pengaruh Asam Sulfat 97 % terhadap Parameter Yang Diamati	30
Pengaruh Natrium Metanolat terhadap Parameter Yang Diamati	31
Rendemen (%)	
Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Rendemen..	32
Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Rendemen.	33
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Asam Sulfat 97 % DenganNatrium Metanolat terhadap Rendemen.....	35
Kadar Air (%)	
Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Kadar Air...	37
Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Kadar Air.	37
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Asam Sulfat 97 % DenganNatrium Metanolat terhadap Kadar Air.....	37
Asam Lemak Bebas (%)	
Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Asam Lemak Bebas.....	37
Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Asam Lemak Bebas.....	39
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Asam Sulfat 97 % Dengan Natrium Metanolat terhadap Asam Lemak Bebas.....	40
Bilangan Peroksida (mgeq/100 gr bahan)	
Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Bilangan Peroxida.....	40
Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Bilangan Peroxida.....	42
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Asam Sulfat 97 % Dengan Natrium Metanolat terhadap Bilangan Peroksida.....	42
Viskositas (N.m⁻².s)	
Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Viskositas..	42
Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Viskositas.	44
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Asam Sulfat 97 % Dengan Natrium Metanolat terhadap Viskositas.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	46
Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

No.	JUDUL	Hal
1.	Pengaruh kandungan FFA terhadap rendemen proses.....	10
2.	Standar Mutu Biodiesel.....	21
3.	Pengaruh Asam Sulfat 97 % terhadap Parameter yang Diamati..	30
4.	Pengaruh Natrium Metanolat terhadap Parameter yang Diamati	31
5.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Rendemen (%)......	32
6.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Rendemen (%)......	34
7.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % Dengan Natrium Metanolat terhadap Rendemen (%)......	35
8.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Asam Lemak Bebas (%)......	38
9.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Asam Lemak Bebas (%)......	39
10.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Bilangan Peroksida (mgeq/100 gr bahan)......	41
11.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Viskositas (N.m ⁻² .s)......	43
12.	Uji LSR Efek Utama Pengaruh Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Viskositas (N.m ⁻² .s)......	44

DAFTAR GAMBAR

No.	JUDUL	Hal
1.	Reaksi Transesterifikasi Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel.....	18
2.	Skema Reaksi Proses Transesterifikasi Dari Trigliserida terhadap Metanol.....	19
3.	Hubungan Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Rendemen.....	33
4.	Hubungan Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Rendemen....	34
5.	Hubungan Interaksi Antara Konsentrasi Asam Sulfat 97 % Dengan Natrium Metanolat terhadap Rendemen.....	36
6.	Hubungan Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Asam Lemak Bebas.....	38
7.	Hubungan Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Asam Lemak Bebas.....	39
8.	Hubungan Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Bilangan Peroksida.....	41
9.	Hubungan Konsentrasi Asam Sulfat 97 % terhadap Viskositas....	43
10.	Hubungan Konsentrasi Natrium Metanolat terhadap Viskositas..	45

DAFTAR LAMPIRAN

No	JUDUL	Hal
1.	Data Pengamatan Analisa Rendemen (%).....	49
2.	Data Pengamatan Analisa Kadar Air (%).....	50
3.	Data Pengamatan Analisa Asam Lemak Bebas (%).....	51
4.	Data Pengamatan Analisa Bilangan Peroksida (mgeq/ 100 gr bahan)	52
5.	Data Pengamatan Analisa Viskositas $N.m^{-2}.s$	53