

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRODUKSI BIODIESEL MELALUI PROSES
TRANSESTERIFIKASI MINYAK CURAH
DENGAN METODE DISTILASI REAKTIF
BERDASARKAN RATIO UMPAN**

*(The Biodiesel Production through Transesterifikasi Process from Bulk Oil
Using Reactive Distillation is based on the Ratio of Feed)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Program Diploma Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

PUJI SARASTINA

21030111060006

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Puji Sarastina
NIM : 21030111060006
Program Studi : Diploma III Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Universitas : Diponegoro
Dosen Pembimbing : Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng
Judul Tugas Akhir :

- Bahasa Indonesia : Produksi Biodiesel melalui Proses Transesterifikasi Minyak Curah dengan Metode Distilasi Reaktif Berdasarkan Ratio Umpan.
- Bahasa Inggris : *The Biodiesel Production through Transesterifikasi Process from Bulk Oil Using Reactive Distillation is based on the Ratio of Feed.*

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 7 Juli 2014

Semarang, Juli 2014

Dosen Pembimbing,

Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng

NIP. 19810215200501 2 002

ABSTRAK

Pembuatan Biodiesel berdasarkan rasio umpan yang berupa minyak dan metanol dengan bantuan katalis basa yakni NaOH. Rasio yang digunakan yaitu rasio volume minyak dan metanol dengan perbandingan 1 : 3 ; 1 : 3,5 dan 1 : 4. Tujuan dari pengaruh rasio umpan yakni untuk mengetahui kuantitas dan kualitas hasil produk paling optimum dari rasio umpan yang digunakan.

Alat yang digunakan dalam pembuatan biodiesel adalah distilasi reaktif. Distilasi reaktif yaitu alat yang mengkombinasikan antara distilasi dan reaksi dalam satu unit kolom. Dalam pembuatan biodiesel menggunakan alat distilasi reaktif dengan 3 variabel yang masing-masing prosesnya dilakukan selama 6 menit pada suhu 65 °C. Setelah 6 menit kemudian diambil produk bawahnya dan dipisahkan dengan gliserol sehingga hanya didapatkan produk biodieselnnya. Setelah dilakukan uji analisa pada biodiesel, diperoleh biodiesel dari masing-masing variabel sebesar 1480 ml, 1590 ml dan 1630 ml. Biodiesel tersebut menghasilkan rendemen masing masing variabel sebanyak 100 %, densitas sebesar 0,82 gr/ml ; 0,81 gr/ml dan 0,80 gr/ml. Viskositas sebesar 11,88 cp ; 10,75 cp dan 10,45 cp. Dari data tersebut kualitas biodiesel yang paling baik yaitu pada variabel pertama (1 : 3), dikarenakan juga bila ditinjau dari tinggi api pada variabel pertama menghasilkan nyala api yang paling tinggi dari pada variabel yang lain.

Kata Kunci : Biodiesel, Distilasi Reaktif, Rasio Umpan

ABSTRACT

Making Biodiesel based on the ratio of the volume of bait in the form of oil and methanol in the presence of the alkaline NaOH. The ratio used is the ratio of volume of oil and methanol in the ratio 1: 3; 1: 3.5 and 1: 4. Goal of the influence of the feed volume ratio to determine the quantity and quality of the products most optimum ratio of the volume of bait used.

The tools used in the manufacture of biodiesel is a reactive distillation. Reactive distillation is a tool that combines the distillation and reaction in a single column unit. In the manufacture of biodiesel used 3 variables each process is carried out for 6 minutes at a temperature of 65 ° C. After 6 minutes the product under taken and separated by glycerol thus obtained only biodiesel product. After testing analysis on biodiesel, biodiesel obtained from each variable of 1480 ml, 1590 ml and 1630 ml. Biodiesel produced each variable yield as much as 100%, density of 0.82 g / ml; 0.81 g / ml and 0.80 g / ml. Viscosity of 11.88 cp; 10.75 and 10.45 cp. From these data the most good quality biodiesel is the first variable (1: 3), due to too high when viewed from the fire on the first variable produces the highest flame flame of the other variables.

Keywords : Biodiesel, Reactive Distillation, Feed Ratio

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah yang diberikanNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Produksi Biodiesel melalui Proses Transesterifikasi Minyak Curah dengan Metode Distilasi Reaktif Berdasarkan Ratio Umpan”. Laporan tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan ini penyusun banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non material dari berbagai pihak, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Zainal Abidin, MS Selaku Ketua Program Studi Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ibu Ir. Hj. Wahyuningsih, M.Si Selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ibu Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ibu Dr. Eng. Vita Paramita, ST, MM, M.Eng selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala bimbingannya selama ini hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.

5. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT dan Ibu Isti Pudjihastuti, MT selaku Dosen Wali kelas A Angkatan 2011, yang telah banyak memberikan semangat dan doa kepada kami.
6. Orang tua, Afri Mahardian Praptama dan seluruh keluarga besar penyusun yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan ini.
7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, terutama kelas A angkatan 2011.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini. Penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca.

Semarang, Juli 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Goreng Curah	3
2.2 Distilasi Reaktif	4
2.3 Biodiesel	6
2.4 Syarat Baku Mutu Biodiesel	7
2.5 Transesterifikasi	8
2.6 Metanol.	10
2.7 NaOH	12
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT	
3.1 Tujuan	13
3.1.1 Tujuan Umum	13

3.1.2 Tujuan Khusus.....	13
3.2 Manfaat	13
BAB IV PERANCANGAN ALAT	
4.1 Spesifikasi Perancangan Alat Distilasi Reaktif	14
4.2 Gambar Rangkaian Alat Distilasi Reaktif	16
4.3 Cara Kerja Alat Distilasi Reaktif	17
BAB V METODOLOGI	
5.1 Alat yang Digunakan	19
5.2 Bahan yang Digunakan.....	19
5.3 Variabel Percobaan	20
5.3.1 Variabel Tetap	20
5.3.2 Variabel Bebas	20
5.4 Prosedur Percobaan	20
5.4.1 Perlakuan Pendahuluan.....	20
5.4.2 Blok Diagram Pembuatan Biodiesel.....	21
5.5 Prosedur Kerja Pengujian Biodiesel	22
5.5.1 Analisa Warna Biodiesel	22
5.5.2 Analisa Densitas	22
5.5.3 Analisa Viskositas	22
5.5.4 Penentuan Rendemen (% Yield)	23
5.5.5 Analisa GC-MS	24
BAB VI PEMBAHASAN	
6.1 Hasil Pengamatan	25
6.2 Hasil Uji Analisa Densitas	26
6.3 Hasil Uji Analisa Viskositas	28

6.4 Hasil Uji Analisa Rendemen	29
6.5 Hasil Uji Analisa GC-MS	30
6.6 Hasil Uji Nyala Api Biodiesel	32
6.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produk Biodiesel.....	32
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan	34
7.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Standar Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI-3741-2002	4
Tabel 2.	Syarat Baku Mutu Biodiesel sesuai SNI-04-7182-2006.....	8
Tabel 3.	Sifat-sifat Fisika dan Kimia Metanol.....	10
Tabel 4.	Sifat-sifat Fisika dan Kimia NaOH.....	12
Tabel 5.	Alat yang digunakan dalam Praktikum.....	19
Tabel 6.	Variabel yang digunakan	20
Tabel 7.	NaOH yang digunakan	20
Tabel 8.	Volume Biodiesel yang Dihasilkan Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	25
Tabel 9.	Densitas Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	26
Tabel 10.	Viskositas Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	28
Tabel 11.	Rendemen (% Yield) Terhadap Rasio Mol Minyak Curah dan Metanol	29
Tabel 12.	% Yield Terhadap Rasio Mol Minyak dan Metanol.....	29
Tabel 13.	Hasil Uji GC-MS Biodiesel (Metil Ester)	31
Tabel 14.	Uji Nyala Api Biodiesel Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	32

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

Gambar 1.	Skema Distilasi Reaktif	5
Gambar 2.	Reaksi Pembentukan Metil Ester.....	9
Gambar 3.	Tangki Distilasi Reaktif	14
Gambar 4.	Rangkaian Alat Distilasi Reaktif.....	16
Grafik 1.	Volume Biodiesel yang Dihasilkan Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	25
Grafik 2.	Densitas Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	27
Grafik 3.	Viskositas Terhadap Rasio Volume Minyak Curah dan Metanol	28
Grafik 4.	Hasil Uji GC-MS Biodiesel (Metil Ester)	30

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Rasio Volume Minyak Terhadap Metanol	38
2. Perhitungan Gram NaOH dari Masing-masing Variabel	38
3. Perhitungan Densitas Masing-masing Variabel	39
4. Perhitungan Viskositas Masing-masing Variabel	40
5. Perhitungan Rendemen Masing-masing Variabel	41
6. Gambar Hasil Praktikum	45
7. Grafik Spektrum Hasil Analisa GC-MS	47