

SKRIPSI

SINTESIS METIL ESTER (BIODIESEL) DARI MINYAK KACANG TANAH (*Arachis hypogea* L) MELALUI METODE TRANSESTERIFIKASI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program

Sarjana (S1) Pada Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Disusun Oleh

Nama : Vivi Lillah Nurfadilah

NPM : 201010235030

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

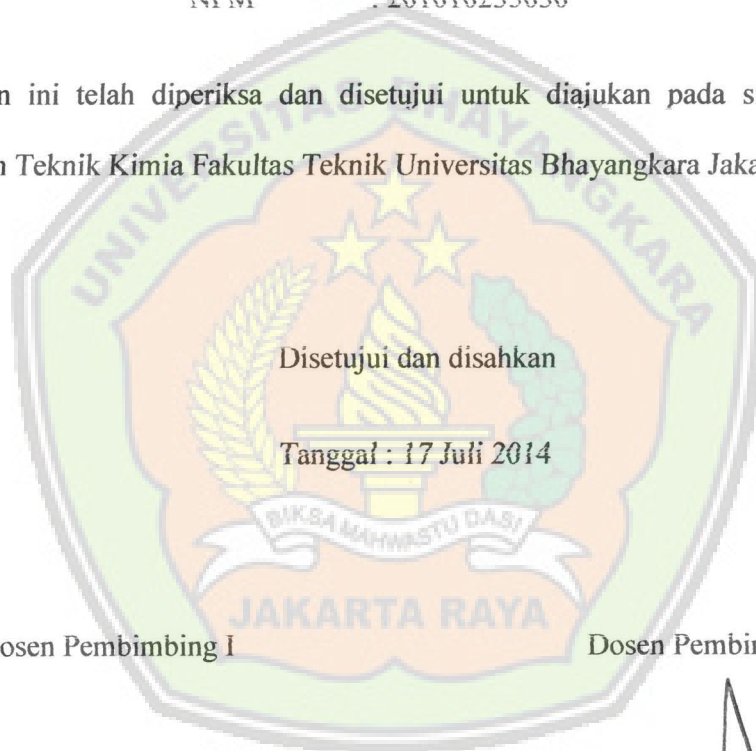
**SINTESIS METIL ESTER (BIODIESEL) DARI MINYAK KACANG
TANAH (*Arachis hypogea* L) MELALUI METODE TRANSESTERIFIKASI**

Disusun Oleh

Nama : Vivi Lillah Nurfadilah

NPM : 201010235030

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.



Disetujui dan disahkan

Tanggal : 17 Juli 2014

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Budiarto, M.Sc

NIP : 19581 102 198601 1 001

Dr. Ir. Semuel Kabangnga

LEMBAR PENGESAHAN

SINTESIS METIL ESTER (BIODIESEL) DARI MINYAK KACANG
TANAH (*Arachis hypogea* L) MELALUI METODE TRANSESTERIFIKASI

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

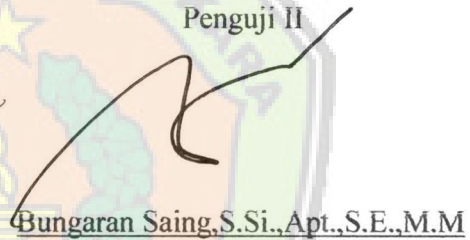
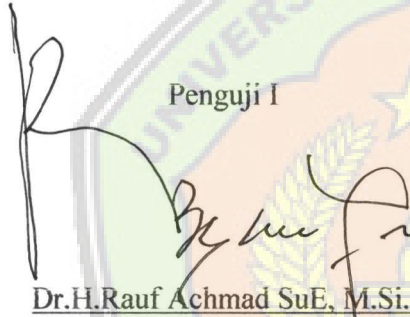


Ir. Budiarto, M.Sc.

Dr. Ir. Semuel Kabangnga

Penguji I

Penguji II



Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si.

Bungaran Saing, S.Si., Apt., S.E., M.M.

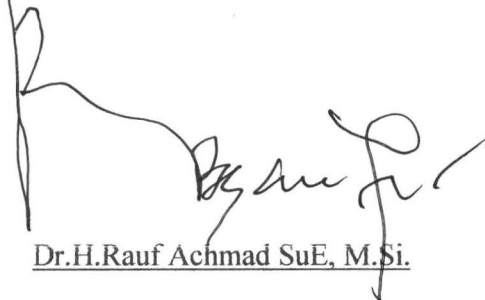
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Dr. H. Rauf Achmad SuE, M.Si.



Reni Masrida, ST., MT.



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **VIVI LILLAH NURFADILAH**

NPM : 201010235030

Program Studi : Teknik Kimia

Judul Skripsi : Sintesis Metil Ester (Biodiesel) Dari Minyak Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L) Melalui Metode Transestrifikasi

Dengan ini menyatakan hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

(Vivi Lillah Nurfadilah)

SINTESIS METIL ESTER (BIODIESEL) DARI MINYAK KACANG TANAH (*Arachis hypogea* L) MELALUI METODE TRANSESTERIFIKASI

ABSTRAK

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif pengganti solar. Biodiesel bila dibandingkan dengan solar mempunyai beberapa kelebihan. Adapun kelebihan adalah emisi gas buang yang ditimbulkan mempunyai kandungan *hydrocarbon* dan karbon monoksida yang lebih rendah. Telah dilakukan pembuatan biodiesel minyak kacang tanah (*Hypogea Arachis*) melalui proses transesterifikasi. Minyak kacang tanah diperoleh dengan cara diekstraksi dengan menggunakan soxhlet selama 4 jam dan hasil ekstraksi yang didapatkan sebesar 30% dari berat serbuk kacang, kemudian minyak kacang tanah sebelumnya di uji kadar FFA (*free fatty acid*) dengan cara titrasi diperoleh asam lemak bebas sebesar 1,2 %. Proses transesterifikasi dilakukan dengan mencari nilai yang optimum pada proses tersebut, campuran minyak kacang tanah dengan variasi persen metanol (25%, 50%, dan 75%), reaksi ini dibantu dengan penggunaan katalis KOH (1% dan 0,5%) berat minyak, proses ini berlangsung dengan variasi waktu (40 menit, 60 menit dan 80 menit) pada suhu 65°C. Setelah proses transesterifikasi telah selesai semua ternyata kondisi yang optimum yaitu pada running 11, dengan menggunakan % metanol 50% dengan KOH 0,5% dan pada waktu 60 menit, yaitu dengan hasil rendemen metil ester sebesar 75% dan pada kondisi ini memiliki kadar FFA (*Free Fatty Acid*) yang sangat rendah sebesar 0,31%. Biodiesel (metil ester) yang telah jadi kemudian di uji dengan *Gas Chromatography-Mass spektrofotometer* (GC-MS) untuk mengetahui kandungan hasil reaksinya. Dari hasil analisis GC-MS diperoleh 6 metil ester yaitu metil palmitat(14,78%), metil oleat(60,53%), metil stearat(6,00%), metil arakhidat(3,22%), metil behenat(7,21%) dan metil ligoserat (2,77%). Untuk memperkuat hasil penelitian dilakukan analisis FTIR dalam analisis ini kandungan yang terideteksi adalah metil palmitat, metil oleat, metil miristat, N-butyl stearat, metil miristat, metil laurat, metil dekanat.

Kata kunci : Transesterifikasi, minyak kacang tanah, metil ester, GC-MS, FTIR

SINTESIS METIL ESTER (BIODIESEL) DARI MINYAK KACANG TANAH (*Arachis hypogea* L) MELALUI METODE TRANSESTERIFIKASI

ABSTRACT

Biodiesel is an alternative fuel for substitution to diesel fuel. Biodiesel has several advantages compared to diesel fuel. These advantages are lower hydrocarbon and monoxide carbon emission. Production of peanut oil (*Arachis hypogea* L) Biodiesel has been done by transesterification process. The peanut oil is obtained by means of Soxhlet for 4 hours, and the extraction result obtained by 30% of the weight of peanut powder, then peanut oil previously tested FFA (Free Fatty Acid) content obtained by titration of free fatty acid by 1,2 %. Transesterification process by finding the optimum value in the process, mixture of peanut oil with methanol % Variations (25%, 50% and 75 %), this reaction is aided by the use of catalysts %KOH (1% and 0,5%), this process takes place with the variation of time (40 minute, 60 minute, and 80 minute), at a temperature of 65°C. After transesterification process completed all turns out that the optimum conditions by using a running 11, with % methanol 50%, with KOH 0,5% and 60 minute at a time, with the result that the yield of methyl esters 75% and this condition has a very low FFA (Free Fatty Acid) 0,31%. Biodiesel (methyl ester) which has so later in with GC-MS testing to determine the content of the reaction result. Analysis of the result GC-MS obtained 6 methyl ester : methyl palmitate(14,78%), methyl oleate(60,53%), methyl stearate (6,00%), methyl arakhidat(3,22%), methyl behenate(7,21%) and methyl ligoserate(2,77%). To strengthen the results of FTIR analysis of research conducted in this analysis is the content of the detected is methyl palmitate, methyl oleate, methyl miristate, N-butyl stearate, methyl miristate, methyl laurate, methyl dekanate

Keyword : Transesterification, peanut oil, methyl ester, GC-MS, FTIR

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul “Sintesis Metil Ester (Biodiesel) Dari Minyak Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L) Melalui Metode Transesterifikasi” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Ir. Budiarto, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ir.Semuel Kabangnga selaku pembimbing II yang telah dengan tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan Karunia-Nya
2. Bapak Dr.H. Rauf Achmad SuE, M.si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Ibu Reni Masrida, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk segera menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

4. Ibu Dewi Murniati, M.Si. selaku penasihat akademik yang telah banyak memberikan dorongan, nasihat dan arahan serta bekal ilmu selama penulis menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Ibunda Aan Maryamah (almh) dan Ayahanda Nasa Suryanto selaku orang tua yang sangat saya banggakan dan saya cintai, yang sudah sangat banyak memberikan bantuan moril, material, arahan dan selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan.
7. Ibu Sumiati selaku orang tua yang sangat saya banggakan terima kasih atas dukungannya dan doanya selama ini.
8. Ananda Ela Noer Azhary , Faiz Faisal Nasa, M. Imtiyaz dan Arif selaku adik yang saya banggakan yang selalu memberikan do'a, kebahagiaan, serta perhatiannya.
9. I Nyoman Santika yang telah memberikan doa, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan Mahasiswa Prodrum Studi Teknik Kimia yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis baik selama dalam mengikuti perkuliahan maupun dalam penulisan skripsi ini.
11. Bapak M. Fakhturahman, Bapak Sofyan dan Bapak Rahmat selaku pembimbing di PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR.

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Bekasi, Juli 2014

(Vivi Lillah Nurfadilah)



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAKSI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan Penelitian	3
1.5.Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biodiesel	4
2.2 Bahan Baku Biodiesel.....	6
2.3 Minyak Nabati	8
2.4 Standar Biodiesel di Indonesia.....	9
2.5 Kacang Tanah	11
2.6 Kegunaan	12
2.7 Sumber Minyak dan Lemak.....	12

2.8	Komposisi Minyak dan Lemak.....	14
2.9	Karakteristik Minyak Kacang Tanah.....	15
2.9.1	Sifat Fisik dan Kimia.....	15
2.10	Proses Pengolahan Minyak Dari Kacang Tanah.....	16
2.10.1	Ekstraksi dengan Pelarut.....	16
2.11	Bahan Bakar Diesel	17
2.11.1	Karakteristik Bahan Bakar Diesel	17
2.12	Transesterifikasi.....	20
2.13	Gas Chromatografi- Mass Spektrometer (GS-MS)	22
2.14	FTIR (Fourier Transform Infra Red)	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Bahan – Bahan yang Digunakan.....	25
3.2	Alat-Alat yang Digunakan	25
3.3	Waktu dan Tempat Pelaksanaan	26
3.4	Diagram Alir	27
3.4.1.	Ekstraksi Kacang Tanah	28
3.4.2	Reaksi Transesterifikasi.....	28
3.4.3	Optimasi Kondisi Reaksi Transesterifikasi	29
3.4.4	Analisis Kadar FFA (Free Fatty Acid)	31
3.4.5	Analisis Menggunakan GC-MS.....	32
3.4.6	Analisis Menggunakan FTIR.....	32
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Optimasi Kondisi Reaksi Transesterifikasi (Sintesis Metil Ester)....	34
4.2	Analisis Kadar FFA (<i>Free Fatty Acid</i>)	39
4.3	Analisis Senyawa Menggunakan GC-MS Biodiesel (Metil Ester)...	43
4.4	Analisis Gugus Fungsional Biodiesel (Metil Ester) Menggunakan FTIR	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
 DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Tanaman Bahan Baku Biodiesel	7
Tabel 2.2 Jenis Asam Lemak Yang Terkandung Dalam Minyak Kacang Tanah	9
Tabel 2.3 Persyaratan Kualitas Biodiesel Menurut SNI-04-7182-2006.....	10
Tabel 2.4 Asam Lemak Jenuh	15
Tabel 2.5 Asam Lemak Tidak Jenuh.....	15
Tabel 2.6 Tabel Fisika- Kimia Kacang Tanah	16
Tabel 4.1 Variasi kondisi Reaksi Transesterifikasi Metil Ester dari Minyak Kacang Tanah Terhadap Hasil Rendemen	36
Tabel 4.2 Variasi Kondisi Reaksi Transesterifikasi Metil Ester dari Minyak Kacang Tanah terhadap Kadar FFA.....	40
Tabel 4.3 Data Waktu Retensi dan Luas Puncak Kromatografi Gas serta Senyawa yang diduga dari Sampel Biodiesel	45
Tabel 4.4 Identifikasi gugus Fungsi Fraksi Senyawa.....	47
Tabel 4.5 Library Search Result Table.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Pembuatan Metil Ester (Biodiesel).....	4
Gambar 2.2 Kacang Tanah.....	11
Gambar 2.3 Struktur Minyak Dan Lemak.....	13
Gambar 2.4 Reaksi Transesterifikasi	22
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	27
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh KOH 0,5%,waktu, dan % metanol terhadap Hasil Rendemen.....	37
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh KOH 1,0%,waktu, dan % metanol terhadap Hasil Rendemen.....	38
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh KOH 0,5%,waktu, dan % metanol terhadap % FFA.....	41
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh KOH 1,0%,waktu, dan % metanol terhadap % FFA.....	42
Gambar 4.5 Kromatogram Kromatografi Gas Sampel Biodiesel	44
Gambar4.6 Spektroskopi FTIR Biodiesel (Metil ester)	46