

**PENGGUNAAN CAMPURAN METANOL-ETANOL PADA SINTESIS
BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH DENGAN
METODE ELEKTROLISIS**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1**



**Oleh:
Arum Setyawati
13630013**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2018**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1256/Un.02/DST/PP.00.9/03/2018

Tugas Akhir dengan judul : Penggunaan Campuran Metanol-Etanol pada Sintesis Biodisel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ARUM SETYAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 13630013
Telah diujikan pada : Rabu, 21 Februari 2018
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Pedy Artsanti, S.Si., M.Sc.
NIP. 19720306 000000 2 301

Penguji I

Karmanto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

Endarujy Sedyadi, M.Sc.
NIP. 19820205 201503 1 003

Yogyakarta, 21 Februari 2018
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



Murtono, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Arum Setyawati

NIM : 13630013

Judul Skripsi : Penggunaan Campuran Metanol – Etanol pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Dengan ini, kami mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 26 Februari 2018
Pembimbing,



Pedy Artsanti, M.Sc.

NIP: 19720306 000000 2 301

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Arum Setyawati

NIM : 13630013

Judul Skripsi : Penggunaan Campuran Metanol – Etanol pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 26 Februari 2018

Konsultan,



Karmanto, S.Si., M.Sc.

NIP: 19820504 200912 1 005

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh


Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Arum Setyawati
NIM : 13630013
Judul Skripsi : Penggunaan Campuran Metanol – Etanol pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 26 Februari 2018
Konsultan,



Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.
NIP.: 19820205 201503 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arum Setyawati
NIM : 13630013
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Penggunaan Campuran Metanol – Etanol pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 26 Februari 2018



Arum Setyawati
NIM.: 13630013

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Success is no accident. It is hard work, perseverance, learning, studying, sacrifice and most of all. Love of what you are doing or learning to do”

~Pele~

“KONSISTEN”

Sebab ini proses paling berharga
yang dapat menjadikan kita menuju keberhasilan



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT dan shalawat serta salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, kupersembahkan karya ini untuk:

Alm.Bapak yang telah memberikan kasih cintanya sepanjang hidupnya
Ibu tercinta yang slalu mendukung dan mendoakan untuk yang terbaik dalam
hidupku

Kaka dan keponakan tersayang yang telah memberikan semangat dan slalu ada
untukku

Sahabat-sahabatku yang luar biasa

Serta saya desikasikan untuk Almamater,
Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi *Rabbul'alam* yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul "**Penggunaan Campuran Metanol – Etanol pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis**" ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama studi.
4. Ibu Pedy Artsanti, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis.
5. Dosen-dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah membagi ilmu yang sangat bermanfaat.

6. Bapak Wijayanto, S.Si., Ibu Isni Gustanti, S.Si., dan Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Bapak dan Ibu yang telah memberikan dukungan baik doa, nasihat, motivasi maupun materi. Saya bersyukur menjadi anak dari orang tua hebat seperti bapak ibu.
8. Erni Widyastuti, Eneng Riska Yuliani, Rika Sulistyorini, Anggi Sulistyowati, Maryana Kusumawati, Fitriana, Laily Nafiah yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi. Terima kasih untuk selalu ada.
9. Teman-teman kimia 2013 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
10. Aprilia Widhi Astuti yang telah memberikan semangat, bantuan serta doa. Terimakasih telah menjadi teman dan saudara yang selalu ada dikala susah dan senang.
11. Semua pihak yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penyusun harapkan. Penyusun berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, 26 Februari 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka.....	5
B. Dasar Teori.....	7
1. Minyak Goreng Bekas (Jelantah).....	7

2. Biodiesel.....	9
3. Asam Lemak Bebas.....	11
4. Transesterifikasi	11
5. Metanol-Etanol.....	12
6. Katalis	13
7. Elektrolisis	14
8. Karakterisasi.....	18
8.1 Spektrofotometri Inframerah.....	18
8.2 Gas <i>Cromatography Mass Spektrofotometry</i>	20
9. Parameter SNI Biodiesel	22
9.1 Densitas	22
9.2 Kadar Air.....	22
9.3 Angka Asam.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
B. Alat – Alat Penelitian	24
C. Bahan Penelitian.....	24
D. Cara Kerja Penelitian	24
1. Preparasi Minyak Jelantah	24
2. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas (FFA).....	25
3. Pembuatan Biodiesel dengan Metode Elektrolisis.....	25
4. Pemurnian Biodiesel	26
5. Uji Kualitas Biodiesel	26
5.1 Densitas	26
5.2 Kadar Air.....	26
5.3 Angka Asam.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Minyak Jelantah	28
B. Asam Lemak bebas	28

C. Pembuatan Biodiesel dengan Cara Elektrolisis	29
D. Uji Biodiesel	35
E. Analisis dengan Spektrofotometri Inframerah	38
F. Analisis dengan GC-MS	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
A. Kesimpulan	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Reaksi dari Asam Lemak Menjadi Metil Ester	12
Gambar 2.2	Metode Elektrolisis.....	16
Gambar 2.3	Skema Alat Spektroskopi FT-IR	19
Gambar 2.4	Skema Alat GC-MS.....	21
Gambar 4.1	Rendemen Biodiesel Sel A (1 Anoda – 1 Katoda).....	30
Gambar 4.2	Rendemen Biodiesel Sel B (1 Anoda-2 Katoda).....	32
Gambar 4.3	Spektra FT-IR Biodiesel.....	38
Gambar 4.4	Kromatogram GC Minyak Jelantah.....	40
Gambar 4.5	Kromatogram GC Biodiesel.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa.....	8
Tabel 2.2	Standar Mutu Biodiesel	10
Tabel 4.1	Komposisi Asam Lemak Minyak Jelantah.....	28
Tabel 4.2	Hasil Uji Three-Way Anova ($\alpha = 0,05\%$) Pengaruh Waktu Reaksi, Campuran Metanol-Etanol dan Penggunaan Sel Elektrolisis pada Saat Reaksi Elektrolisis Terhadap Randemen	34
Tabel 4.3	Nilai Karakterisasi Mutu Biodiesel SNI 182-2012	38
Tabel 4.5	Hasil GC-MS Biodiesel dari Minyak Jelantah	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Larutan Standar	46
Lampiran 2 Perhitungan Reaktan pada Reaksi Transesterifikasi.....	48
Lampiran 3 Perhitungan Rendemen Biodiesel.....	50
Lampiran 4 Perhitungan Sifat Fisis Biodiesel.....	53
Lampiran 5 Hasil Uji <i>Three-Way Anova</i>	54
Lampiran 6 Hasil Uji Instrumen FT-IR	55
Lampiran 7 Hasil Uji GC Minyak Jelantah	56
Lampiran 8 Hasil Uji GC Biodiesel	57

ABSTRAK

Penggunaan Campuran Metanol-Etanol pada Sintesis Biodiesel dari Minyak Jelantah dengan Metode Elektrolisis

Oleh:

Arum Setyawati

13630013

Pembimbing

Pedy Artsanti, M.Sc.

Telah dilakukan penelitian penggunaan campuran metanol-etanol pada sintesis biodiesel dari minyak jelantah dengan metode elektrolisis. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji hubungan penggunaan sel A (1 anoda – 1 katoda) dan sel B (1 anoda – 2 katoda) pada elektrolisis minyak jelantah dengan penambahan campuran metanol-etanol terhadap rendemen yang diperoleh berdasar waktu reaksi yang digunakan serta mengkaji karakteristik biodiesel yang dihasilkan berdasarkan uji kualitas.

Tahapan yang dilakukan untuk mengetahui hubungan penggunaan sel A (1 anoda – 1 katoda) dan sel B (1 anoda – 2 katoda) terhadap rendemen yang dihasilkan yaitu dengan melakukan elektrolisis terhadap larutan elektrolit yang terdiri dari minyak, metanol-etanol, KOH, NaCl dan air, sedangkan untuk mengetahui karakteristik biodiesel yang dihasilkan berdasarkan uji kualitasnya dilakukan uji instrumen FT-IR dan GC-MS serta uji sifat fisisnya seperti densitas, kadar air dan angka asam. Variasi campuran metanol-etanol yang ditambahkan ke dalam larutan yaitu 24:00, 21:03, dan 18:06 serta waktu reaksi elektrolisis yaitu 2 dan 3 jam.

Penggunaan sel A (1anoda-1 katoda) pada proses elektrolisis menghasilkan rendemen terbaik yaitu 90,94% pada penambahan campuran metanol-etanol 21:3 selama waktu reaksi 3 jam sedangkan sel B (1 anoda-2 katoda) menghasilkan rendemen terbaik sebesar 91,9% pada penambahan campuran metanol-etanol 21:03 dan waktu reaksi 3 jam. Hasil dari uji FT-IR menunjukkan adanya serapan gugus fungsi ester dan berdasarkan hasil uji GC-MS komposisi utama biodiesel adalah metil ester oleat dengan presentase 39,76%. Uji fisis yang meliputi densitas, kadar air, dan angka asam secara berturut-turut 0,8342 g/cm³; 0,0207% ; dan 0,2788 mg KOH/g.

Kata Kunci: *Minyak Jelantah, Biodiesel, Elektrolisis, KOH, Metanol-Etanol*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan sumber energi minyak bumi semakin meningkat dari tahun ke tahun. Penggunaan minyak bumi dalam jangka panjang dan skala besar menyebabkan cadangan minyak bumi yang semakin menipis. Oleh sebab itu, perlu adanya sumber energi alternatif yang ramah lingkungan sebagai pengganti bahan bakar minyak bumi. Salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan yaitu biodiesel.

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang berasal dari minyak nabati atau minyak hewani yang dibuat dengan proses esterifikasi dan transesterifikasi. Bahan bakar ini ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas buang yang jauh lebih baik dibandingkan dengan solar, yaitu bebas sulfur, bilangan asap yang rendah, memiliki angka setana yang tinggi, pembakaran lebih sempurna, memiliki sifat pelumasan terhadap piston mesin dan dapat terurai (*biodegradable*) sehingga tidak menghasilkan racun (Soerawidjaja, 2006).

Minyak goreng yang digunakan berulang-ulang dapat berdampak negatif pada kesehatan, karena minyak goreng dapat mengalami pemutusan gugus rantai (Ketaren, 1986). Minyak sisa penggorengan disebut juga dengan minyak jelantah. Minyak yang dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu dapat menimbulkan pencemaran terhadap air maupun tanah. Minyak jelantah dapat diubah menjadi metil ester melalui reaksi transesterifikasi. Pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan biodiesel (metil ester) dapat

menambah nilai guna dari minyak jelantah yang selama ini dianggap sebagai limbah. Pemanfaatan ini dapat pula mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan minyak jelantah secara sembarangan (Putra, 2016).

Biodiesel dapat dibuat dengan cara reaksi transesterifikasi atau biasa disebut dengan alkoholisis. Jenis alkohol yang paling umum digunakan yaitu metanol karena memiliki reaktivitas tinggi (Hikmah, 2010). Dalam penelitian ini, digunakan campuran metanol-etanol pada proses transesterifikasi sebagai sumber alkohol. Kelebihan penggunaan campuran metanol-etanol yaitu dimana etanol dapat berfungsi sebagai *co-solvent*, sehingga dapat mempercepat kelarutan minyak dalam metanol (Boocock, 1998). Kriteria *co-solvent* yang baik untuk digunakan sebaiknya tidak mengandung air dan memiliki titik didih dekat dengan metanol, sehingga mudah dalam proses pemisahan diakhir reaksi (Baidawi, 2008).

Penggunaan katalis berpengaruh terhadap hasil biodiesel pada saat proses sintesis, dimana katalis merupakan suatu zat yang dapat mempercepat reaksi kimia dengan cara menurunkan energi aktivasi. Katalis dapat mempercepat laju reaksi kimia pada temperatur tertentu, tanpa mengalami perubahan yang disebabkan oleh reaksi yang terjadi itu sendiri. Pada dasarnya katalis terbagi menjadi dua macam, yaitu katalis homogen dan katalis heterogen (Chang, 2005).

Pembuatan biodiesel terus berkembang dengan berbagai inovasi. Pembuatan biodiesel menggunakan metode elektrolisis dianggap lebih efisien dibandingkan cara konvensional karena dapat dilakukan pada temperatur kamar. Bahkan dengan kandungan air dalam minyak jelantah yang relatif tinggi masih dapat menghasilkan randemen yang tinggi (Guan, 2009).

Beberapa faktor yang mempengaruhi reaksi alkoholisis antara lain waktu reaksi, temperatur, katalisator, kecepatan pengadukan, rasio reaktan, dan konsentrasi (Raharja*etal.*, 2000). Lama waktu reaksi merupakan salah satu faktor penting dalam reaksi transesterifikasi. Reaktan awalnya membentuk sistem cairan dua fasa. Pengadukan menyebabkan reaksi berjalan lebih cepat karena memungkinkan tumbukan dan titik temu antara reaktan akan semakin besar (Endriana, 2007).

Pada penelitian ini dilakukan sintesis biodiesel dari minyak jelantah yang menggunakan metode elektrolisis dengan menambahkan campuran metanol-etanol. Untuk mengetahui pengaruh waktu reaksi dan campuran metanol-etanol dalam menghasilkan *yield* biodiesel yang terbaik, maka dilakukan pengkajian variasi waktu reaksi dan campuran metanol-etanol dalam proses elektrolisis. Dalam penelitian ini sekaligus dilakukan uji coba penggunaan sel elektrolisis dengan satu anoda – satu katoda (sel A) dan sel elektrolisis dengan satu anoda – dua katoda (sel B).

B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas dalam pembahasannya, maka diambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan baku biodiesel yaitu minyak jelantah kelapa sawit merek tertentu yang berasal dari limbah rumah tangga di Pondok Wahid Hasyim, Sleman, Yogyakarta.
2. Metode yang digunakan adalah metode elektrolisis dengan menggunakan elektroda grafit.

3. Larutan elektrolit yang digunakan adalah NaCl 0,56% (b/b) dan katalis yang digunakan dalam metode elektrolisis adalah KOH 0,8% (b/v).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan di atas dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh waktu reaksi dan campuran metanol-etanol pada elektrolisis menggunakan sel A dan sel B terhadap rendemen yang diperoleh?
2. Bagaimana karakteristik biodiesel yang dihasilkan berdasarkan analisis kimia menggunakan instrumen FTIR dan GC-MS serta sifat fisis dari biodiesel pada kondisi optimum?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkaji penggunaan sel A (1 Anoda- 1 Katoda) dan sel B (1 Anoda-2 Katoda) pada proses elektrolisis dengan penambahan campuran metanol-etanol terhadap rendemen yang diperoleh berdasarkan waktu reaksi yang digunakan.
2. Mengkaji karakteristik biodiesel yang dihasilkan berdasarkan uji kualitas.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat untuk menambah pengetahuan mengenai metode elektrolisis pada sintesis biodiesel (metil ester) dan memberikan informasi pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku sintesis biodiesel (metil ester) untuk meningkatkan nilai guna minyak jelantah yang dianggap limbah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan sel A (1 anoda-1 katoda) pada proses elektrolisis biodiesel menghasilkan rendemen terbaik yaitu 90,94% pada penambahan campuran metanol-etanol 21:3 selama waktu reaksi 3 jam sedangkan sel B (1 anoda-2 katoda) menghasilkan rendemen terbaik sebesar 91,9% pada penambahan campuran metanol-etanol 21:03 dan waktu reaksi 3 jam.
2. Hasil dari uji FT-IR menunjukkan adanya serapan gugus fungsi ester dan berdasarkan hasil uji GC-MS komposisi utama biodiesel adalah metil ester oleat dengan presentase 39,76%. Uji fisis yang meliputi densitas, kadar air, dan angka asam secara berturut-turut 0,8342 g/cm³; 0,0207% ; dan 0,2788 mg KOH/g.

B. Saran

1. Perlu dikaji penggunaan elektroda, co-solvent
2. Uji parameter lain seperti viskositas, flash point, bilangan iod, angka setana, kandungan sulfur dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Baidawi, A., Latif I., dan Rachmaniah O., 2008. Transesterifikasi dengan Co-Solvent sebagai salah satu Alternatif Peningkatan Yield Metil Ester pada pembuatan Biodiesel dari crude palm oil (CPO). Kumpulan Jurnal ITS. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Boocock, D.G.B., S.K. Konar, V. Mao, C.Lee, and Sonnia Buligan. 1998. Fest Formation Of High-Purity Methyl Esters from Vegetables Oils. J.Am.Oil Chem.Soc. 75:1167-1172.
- Brady, J.E. 1999, General Chemistry Principles And Structure. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Chang, Raymond. 2004. Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Dewajani, H., 2008. Potensi Minyak Kapuk Randu (Ceiba Pentadra) sebagai Bahan Baku Biodiesel. Politeknik Negeri Malang
- Endriana, Dodi. 2007. Sintesis Biodiesel (Metil Ester) dari Minyak Biji Bintaro (cerbera odollam Gaertn) Hasil Ekstraksi, Kimia UI: Depok
- Fessenden, R.J., dan Fessenden, J.S., 1982, *Kimia Organik*, Jilid I dan Jilid II, (diterjemahkan oleh: Pudjatmaka, A.J.), Jakarta: Erlangga).
- Guan, Guoqing dan Katsuki Kusakabe ; 2009 ; *Synthesis of Biodiesel Fuel Using an Electroclysis method* (Journal) ; Departement of Living Environmental Science;Fukuoka women's University of Japan
- Hariska, Angga., Ririn Fajar Suciati., dan A. Fuadi Ramdja., 2012, *Pengaruh Metanol dan Katalis Pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah Secara Esterifikasi Dengan Menggunakan Katalis K_2CO_3* , Universitas Sriwijaya, Jurnal Teknik Kimia Vol.18, No.1.
- Handayana, 2010, *Pembuatan Biodiesel dari Minyak Ikan dengan Radiasi Gelombang Mikro*, Jurusan Kimia Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Hardjono, A. 2000. Teknologi Minyak Bumi. Yogyakarta: UGM Press.
- Hikmah dan Zuliyana, 2010, *Pembuatan Metil Ester (Biodiesel) dari Minyak Dedak dan Metanol dengan Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi*, Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
- Indartono, Y. S. 2007. Mengenal Biodiesel: Karakteristik, Produksi Hingga Performance Mesin.
- Keraten, S., 1986, Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, Jakarta, UI Press

- Lehninger, 1982, *Dasar-Dasar Biokimia*, jilid I, Erlangga, Jakarta.
- Ma, Yingqun,. Wang QunHui,. Zheng Lu dan Gao Zhen,. 2016, *Mixed Methanol/Ethanol on Transesterifikasi of Waste Cooking Oil Using Mg/Al Hydrotalcite Catalyst*, Beijing Cina
- Mardiah,. Agus Widodo,. Efi Trisningwati dan Aries Purijatmiko,. 2016, *Pengaruh Asam Lemak dan Konsentrasi katalis Asam Terhadap Karakteristik dan Konversi Biodiesel pada Reaksi Transesterifikasi Minyak Mentah Dedak Padi*, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS), Surabaya.
- Mittlebatch, M., 2004, *Biodiesel The Comprehensive Handbook*, Vienna: Boersedruck ges.m.bH.
- Murtadlo, Lila Nurul Ulfa. 2017. *Penggunaan Campuran Metanol-Etanol pada Reaksi Transesterifikasi dalam Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah (Waste Cooking Oil) dengan menggunakan KOH Sebagai Katalis*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Patterson, C.L, J.L. Cook, J.C. Thomson, and J.S.Taberski., 2002, *Continus Flow Biodiesel Production, Applied Engineering I Agriculture*, Vol.18, No.1, Hal.5-11.
- Prihandana, R., Roy H., dan Makmuri N. 2007. *Menghasilkan Biodiesel Murah: Mengatasi Polusi dan Kelangkaan BBM*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Putra, Rudy Syah,Puji Hartono, Tatang Shabur Julianto;2014;*Effect of Co-solvent on Transesterification of Used Frying Oil : The Enhancement of Electrolytic Process by Organocatalyst Chitosan* (Journal) ; Department of Chemistry, Universitas Islam Indonesia
- Putra, Rudy Syah, Kharis Pratama, yudi Antono, Muhammad Idris, Jumardin Rua, Hikmat Ramadhani;2016;*Enhanced Electrocatalytic Biodiesel Production with Chitosan Gel (Hydrogel and Xerogel)* (Journal); Departement of Chemistry, Universitas Islam Indonesia
- Ramadhas, 2005, *Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Kelapa Sawit dengan Esterifikasi Dua Tahap*, Laporan Penelitian, Laboratorium Proses Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Riyanto. 2013. *Elektrokimia dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sastrohamidjojo, H. 1985. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Siboro, J., 2010, *Pengaruh Lama Reaksi Terhadap Perubahan Karakteristik Biodiesel Turunan Minyak Kacang Tanah Menggunakan Katalis CaO*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sitorus, Marham. 2009. *Kimia Organik Umum*. Yogyakarta: Graha Ilmu

- Skoog, D., A West, D., dan Holer, F.J. 1993. *Principle of Instrumental Analysis* 6th Ed. Saunders Collage Pub: Philadelphia.
- Soerawidjaja, T.H., 2006, *Fondasi-Fondasi Ilmiah dan Keteknikan dari Teknologi pembuatan Biodiesel, Seminar Nasional "Biodiesel Sebagai Energi Alternatif Masa Depan"*, Yogyakarta, UGM.
- SNI, Biodiesel. SNI 04-7182-2012, 2012.
- Svehla, G., (1985), *Analisi Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro*, Edisi kelima, Bagian I, Kalman media Pusaka, Jakarta.
- Tri A., Maria. 2006. *Modifikasi glassy carbon dan grafit dengan tehnik elektrodeposisi iridium oksida untuk aplikasi sebagai elektroda sensor merkuri*. Karya Utama Sarjana Kimia. Departemen Kimia. FMIPA-UI
- Van Gerpen, B.Shanks, and R.Pruszko., 2004, *Biodiesel production Technology*, Iowa State University.
- Wibisono, 2007, *Contoco Philips Produksi Biodiesel dari Lemak Babi*, Jakarta.
- Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi* Cetakan Kelima. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Yasin, Muhammad. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Katalis KOH Terhadap Sintesis Biodiesel dari Minyak Limbah Industri Kelapa Sawit*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Yuliawarni. 2010. *Deteksi Ion As^{3+} dan As^{5+} pada Elektroda Karbon dengan Metode Anodic Stripping Voltammetry*. Tesis FMIPA UI Depok.
- Yuniawati, M dan karim A.A, 2009, *Kinetika Reaksi Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas (Jelantah) dan Metanol dengan Katalisator KOH*, Jurnal Teknologi, No.2, hal 130-136.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Larutan Standar

1. Pembuatan larutan standar asam oksalat 0,2 N

$$\begin{aligned} \text{Molaritas asam oksalat} &= \frac{\text{mol asam oksalat}}{v \text{ asam oksalat}} \\ &= \frac{\frac{\text{gram asam oksalat}}{Mr \text{ asam oksalat}}}{V \text{ asam oksalat}} \\ 0,1 \text{ mol/L} &= \frac{\frac{\text{gram asam oksalat}}{126 \text{ g/mol}}}{0,1 \text{ L}} \\ 0,1 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} &= \frac{\text{gram asam oksalat}}{126 \text{ g/mol}} \\ 0,01 \text{ mol} &= \frac{\text{gram asam oksalat}}{126 \text{ g/mol}} \\ \text{gram asam oksalat} &= 0,01 \text{ mol} \times 126 \text{ g/mol} \\ &= 1,26 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Penentuan normalitas asam oksalat

$$\begin{aligned} N \text{ asam oksalat} &= \text{grek ekuivalen} \times \text{mol asam oksalat} \\ &= 2 \times 0,1 \\ &= 0,2 \text{ N} \end{aligned}$$

3. Pembuatan larutan standar NaOH

NaOH 0,1 N sebanyak 0,1 L (Mr= 40 g/mol)

$$\begin{aligned} \text{Mol NaOH} &= 0,1 \times 1 \\ &= 0,1 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m \text{ NaOH} &= 0,1 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} \\ &= 4 \text{ gram} \end{aligned}$$

4. Standarisasi larutan NaOH dengan asam oksalat

$$\begin{aligned} V \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \times \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 &= V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \\ 5 \text{ ml} \times 0,2 \text{ N} &= 10 \text{ ml} \times N \text{ NaOH} \\ N \text{ NaOH} &= \frac{5 \text{ ml} \times 0,2 \text{ N}}{10 \text{ ml}} \end{aligned}$$

$$= 0,1 \text{ N}$$

5. Pembuatan larutan KOH

Larutan KOH ($M_r = 56,1 \text{ g/mol}$) 0,1 N sebanyak 0,1L

$$\text{Mol KOH} = 0,1 \times 1$$

$$= 0,1 \text{ mol}$$

$$m \text{ KOH} = 0,1 \text{ mol} \times 56,1 \text{ g/mol}$$

$$= 56,1 \text{ gram}$$

6. Analisa Asam Lemak bebas (FFA)

$$\begin{aligned} \text{FFA} &= \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM asam lemak palmitat}}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\% \\ &= \frac{0,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N} \times 256}{2,6592 \times 1000} \times 100\% = 1,9254 \end{aligned}$$

Lampiran 2 Perhitungan Reaktan pada Reaksi Transesterifikasi

Perhitungan berdasarkan pada referensi (kataren, 1986) yang menyatakan asam palmitat sebesar 45%.

1. Perbandingan mol minyak dan alkohol 1:24 (minyak:metanol)

$$\text{Mol minyak} = \frac{50 \text{ ml} \times 45\%}{806}$$

$$= 0,0279 \text{ mol}$$

$$\text{Mol metanol} = 24 \times 0,0279 = \text{mol} \times 32 \text{ g/mol}$$

$$\text{gram} = 21,427 \text{ gram}$$

$$\text{NaCl } 0,56\% = \frac{0,56}{100} \times 50 \text{ gram}$$

$$= 0,28 \text{ gram}$$

$$\text{H}_2\text{O } 2\% = \frac{2}{100} \times (50 + 21,427 + 0,28 \text{ gram})$$

$$= 1,434 \text{ gram}$$

$$\text{KOH } 0,8\% = \frac{0,8}{100} \times (50 + 21,427)$$

$$= 0,571 \text{ gram}$$

2. Perbandingan mol minyak dan alkohol 1:21:3 (minyak:etanol:metanol)

$$\text{Mol minyak} = \frac{50 \text{ ml} \times 45\%}{806}$$

$$= 0,0279 \text{ mol}$$

$$\text{Mol metanol} = 21 \times 0,0279 = \text{mol} \times 32 \text{ g/mol}$$

$$\text{gram} = 18,7488 \text{ gram}$$

$$\text{Mol Etanol} = 3 \times 0,0279 = \text{mol} \times 46 \text{ g/mol}$$

$$\text{gram} = 3,8502 \text{ gram}$$

$$\text{NaCl } 0,56\% = \frac{0,56}{100} \times 50 \text{ gram}$$

$$= 0,28 \text{ gram}$$

$$\text{H}_2\text{O } 2\% = \frac{2}{100} \times (50 + 18,7488 + 0,28 \text{ gram})$$

$$= 1,458 \text{ gram}$$

$$\text{KOH } 0,8\% = \frac{0,8}{100} \times (50 + 18,7488 + 3,8502)$$

$$= 0,581 \text{ gram}$$

3. Perbandingan mol minyak dan alkohol 1:18:6 (minyak:etanol:metanol)

$$\text{Mol minyak} = \frac{50 \text{ ml} \times 45\%}{806}$$

$$= 0,0279 \text{ mol}$$

$$\text{Mol metanol} = 18 \times 0,0279 = \text{mol} \times 32 \text{ g/mol}$$

$$\text{gram} = 16,0704 \text{ gram}$$

$$\text{Mol Etanol} = 6 \times 0,0279 = \text{mol} \times 46 \text{ g/mol}$$

$$\text{gram} = 7,7004 \text{ gram}$$

$$\text{NaCl } 0,56\% = \frac{0,56}{100} \times 50 \text{ gram}$$

$$= 0,28 \text{ gram}$$

$$\text{H}_2\text{O } 2\% = \frac{2}{100} \times (50 + 16,0704 + 7,7004 + 0,28 \text{ gram})$$

$$= 1,481 \text{ gram}$$

$$\text{KOH } 0,8\% = \frac{0,8}{100} \times (50 + 16,0704 + 7,7004)$$

$$= 0,590 \text{ gram}$$

Lampiran 3 Perhitungan Rendemen Biodiesel

Biodiesel dengan variasi waktu, campuran metanol:etanol ditambah katalis KOH 0,8%.

1. 2 Jam, 2 elektroda dengan perbandingan 1:24:0

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\ &= \frac{41,3257}{50,0566} \times 100\% \\ &= 82,5579\% \end{aligned}$$

2. 2 Jam, 2 elektroda dengan perbandingan 1:21:3

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\ &= \frac{44,9493}{50,0810} \times 100\% \\ &= 89,7532\% \end{aligned}$$

3. 2 Jam, 2 elektroda dengan perbandingan 1:18:6

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\ &= \frac{44,4422}{50,0464} \times 100\% \\ &= 88,8019\% \end{aligned}$$

4. 3 Jam, 2 elektroda dengan perbandingan 1:24:0

$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\ &= \frac{44,6538}{50,1104} \times 100\% \\ &= 89,1108\% \end{aligned}$$

5. 3 Jam, 2 elektroda dengan perbandingan 1:21:3

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{45,5155}{50,0487} \times 100\% \\
 &= 90,9492\%
 \end{aligned}$$

6. 3 Jam, 2 elektroda dengan perbandingan 1:18:3

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{44,4728}{50,0264} \times 100\% \\
 &= 88,8986\%
 \end{aligned}$$

7. 2 Jam, 3 elektroda dengan perbandingan 1:24:0

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{43,0695}{50,0645} \times 100\% \\
 &= 86,0280\%
 \end{aligned}$$

8. 2 Jam, 3 elektroda dengan perbandingan 1:21:3

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{45,6971}{50,0174} \times 100\% \\
 &= 91,3624\%
 \end{aligned}$$

9. 2 Jam, 3 elektroda dengan perbandingan 1:18:6

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{40,4791}{50,0748} \times 100\% \\
 &= 80,8373\%
 \end{aligned}$$

10. 3 Jam, 3 elektroda dengan perbandingan 1:24:0

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{43,5434}{50,0266} \times 100\% \\
 &= 87,0405\%
 \end{aligned}$$

11. 3 Jam, 3 elektroda dengan perbandingan 1:21:3

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{46}{50,0527} \times 100\% \\
 &= 91,9031\%
 \end{aligned}$$

12. 3 Jam, 3 elektroda dengan perbandingan 1:18:3

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{42,9401}{50,0237} \times 100\% \\
 &= 85,8385\%
 \end{aligned}$$

Metil ester tanpa katalis KOH 0,8% pada yield optium yaitu 91,9031%.

$$\begin{aligned}
 \text{Yield} &= \frac{\text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{12,7215}{50,0063} \times 100\% \\
 &= 25,4397\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4 Perhitungan Sifat Fisis Biodiesel

1. Densitas

$$\begin{aligned}
 \text{Densitas} &= \frac{G-G_0}{v} + 0,0012 \\
 &= \frac{24,7518-16,4496}{10} + 0,0012 \\
 &= 0,8314
 \end{aligned}$$

2. Kadar Air

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Air} &= \frac{a-b}{a-c} \times 100\% \\
 &= \frac{29,2943-29,1902}{29,2943-24,2682} \times 100\% \\
 &= 0,0207\%
 \end{aligned}$$

3. Bilangan Asam

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Asam} &= \frac{A \times N \text{ Standart} \times 56,1}{\text{berat sampel (gram)}} \\
 &= \frac{0,2 \times 0,1 \times 56,1}{4,0234} \\
 &= 0,2788
 \end{aligned}$$

Lampiran 5 Hasil Uji *Three-way Anova*

```
UNIANOVA rendemen BY waktu elektroda rasio
  /METHOD=SSTYPE(3)
  /INTERCEPT=INCLUDE
  /CRITERIA=ALPHA(0.05)
  /DESIGN=waktu elektroda rasio.
```

Univariate Analysis of Variance

[DataSet0]

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
waktu	1	2jam	6
	2	3jam	6
elektroda	1	2 elektroda	6
	2	3 elektroda	6
rasio	1	1:24:0	4
	2	1:21:3	4
	3	1:18:6	4

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: rendemen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	84.183 ^a	4	21.046	3.171	.087
Intercept	92413.843	1	92413.843	1.392E4	.000
waktu	17.264	1	17.264	2.601	.151
elektroda	4.148	1	4.148	.625	.455
rasio	62.771	2	31.386	4.729	.050
Error	46.462	7	6.637		
Total	92544.488	12			
Corrected Total	130.645	11			

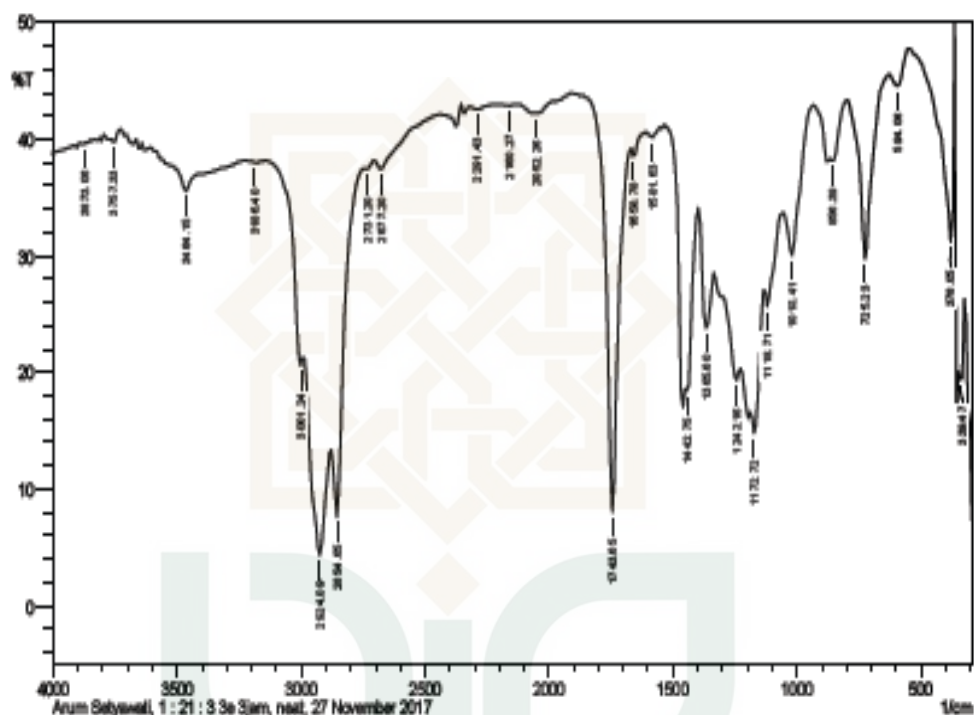
a. R Squared = ,644 (Adjusted R Squared = ,441)

Lampiran 6 Hasil Uji Instrumen FT-IR

SHIMADZU



Lab. Kimia Organik FMIPA - UDM



No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	339.47	19.416	2.701	347.19	324.04	15.904	1.107
2	324.04	31.173	18.556	547.78	362.62	69.572	11.931
3	594.08	44.55	1.891	624.94	547.78	26.181	0.717
4	725.23	29.759	14.513	794.67	632.65	65.901	8.871
5	866.39	38.144	0.772	864.11	802.39	24.112	0.306
6	1018.41	30.021	6.051	1049.28	933.55	51.222	3.168
7	1118.71	25.672	2.047	1126.43	1056.99	36.488	0.859
8	1172.72	14.841	3.095	1180.44	1134.14	32.762	2.126
9	1242.16	19.345	2.16	1334.74	1226.73	67.264	0.479
10	1365.8	23.823	7.471	1398.46	1334.74	35.036	3.791
11	1442.75	18.442	2.571	1460.47	1404.18	26.064	1.172
12	1581.83	40.139	0.563	1604.77	1556.48	18.207	0.147
13	1658.78	38.574	0.826	1666.5	1612.49	21.629	0.158
14	1743.65	8.058	32.737	1669.38	1674.21	97.815	26.597
15	2052.28	42.208	1.083	2121.7	1913.39	76.536	1.15
16	2160.27	42.862	0.125	2214.28	2129.41	31.171	0.052
17	2291.43	42.578	0.222	2314.58	2222	34.167	0.106
18	2677.2	37.445	1.015	2700.34	2436.02	103.936	0.515
19	2731.2	37.44	0.293	2746.63	2708.06	16.335	0.065
20	2854.65	7.607	9.988	2877.79	2746.63	63.564	7.093
21	2924.09	4.342	11.809	2965.81	2885.51	105.222	26.177
22	3001.24	20.595	1.556	3140.11	2993.52	71.436	-8.526
23	3186.4	38.015	0.123	3217.27	3147.63	29.123	0.051
24	3484.15	35.553	3.103	3579.88	3224.98	151.841	4.775
25	3757.33	39.776	0.4	3765.05	3726.47	15.243	0.073
26	3873.06	39.595	0.115	3880.78	3849.92	12.37	0.031

Lampiran 7 Hasil Uji Instrumen GC Minyak Jelantah

C:\GCMSsolution\Data\Project1\hp5 14 juni 2017\Arum Setiawati Minyak Jelantah.qgd

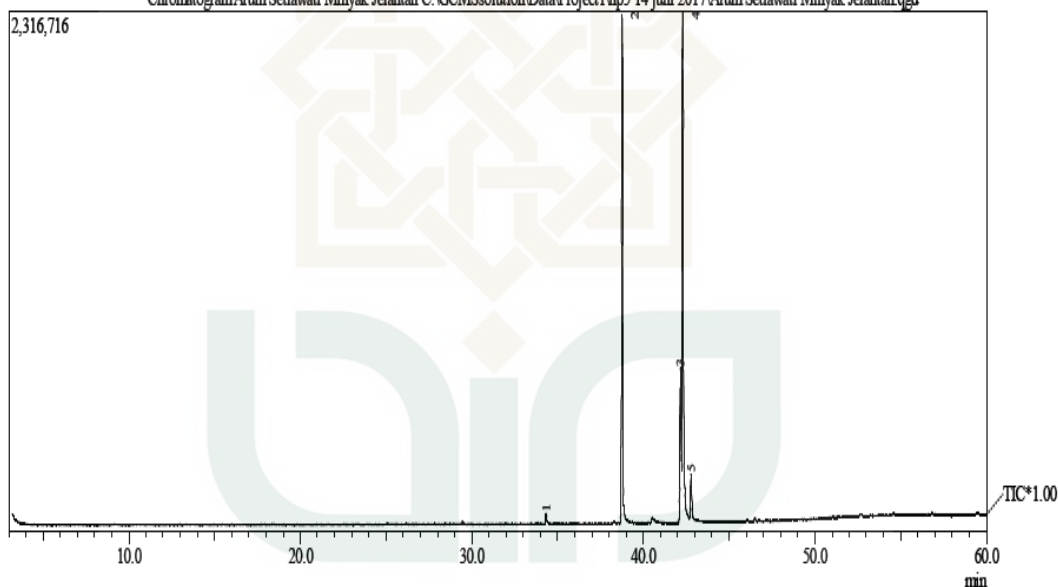


Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Arum Setiawati Minyak Jelantah
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\hp5 14 juni 2017\Arum Setiawati Minyak Jelantah.qgd
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\hp5 14 juni 2017\Biodisel baru 14 06 2017.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\juni 21 2017.qgt

Chromatogram Arum Setiawati Minyak Jelantah C:\GCMSsolution\Data\Project1\hp5 14 juni 2017\Arum Setiawati Minyak Jelantah.qgd



Peak Report TIC						
Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	34.333	34.258	34.408	181399	0.74	43209
2	38.764	38.650	38.950	9319807	38.08	2252256
3	42.166	42.067	42.225	3132085	12.80	678085
4	42.303	42.225	42.533	10970392	44.82	2253729
5	42.791	42.708	42.933	873577	3.57	194887
				24477260	100.00	5422166

Lampiran 8 Hasil Uji Instrumen GC Biodiesel

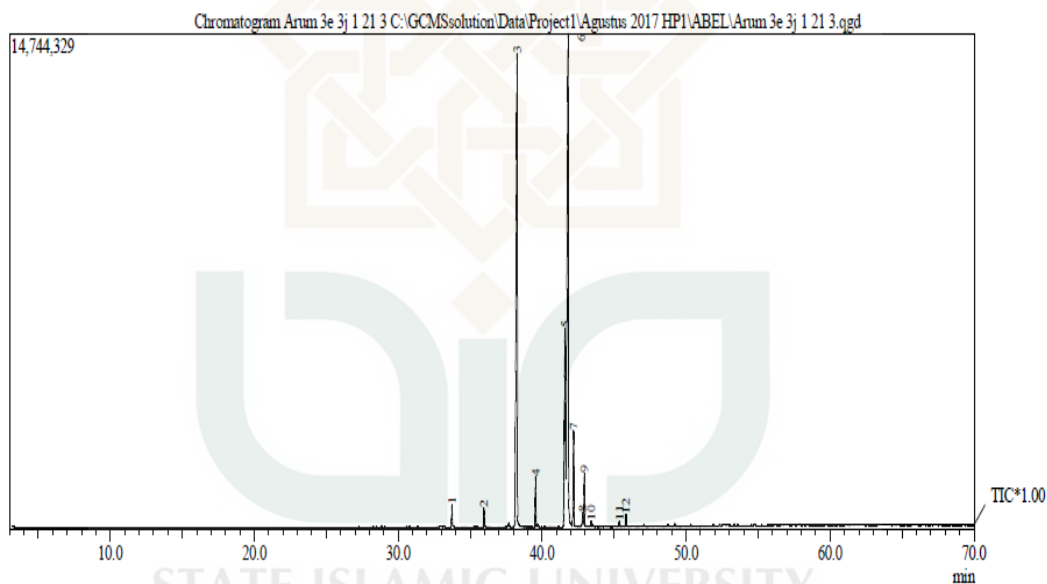
C:\GCMSsolution\Data\Project1\Agustus 2017 HP1\ABEL\Arum 3e 3j 1 21 3.qgd



Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Arum 3e 3j 1 21 3
 Sample ID : 20 12 2017 S
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Agustus 2017 HP1\ABEL\Arum 3e 3j 1 21 3.qgd
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Agustus 2017 HP1\ABEL\Biodiesel.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\new 3.qgt



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	33.724	33.650	33.800	2252796	0.90	648931	Tridecanoic acid, methyl ester
2	35.952	35.875	36.067	2188668	0.87	564316	ISOPROPYL MYRISTATE
3	38.256	38.050	38.417	89332330	35.63	14038657	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methy
4	39.533	39.450	39.625	5354431	2.14	1496147	Hexadecanoic acid, ethyl ester (CAS) Ethyl pa
5	41.578	41.442	41.642	31295897	12.48	5879680	9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E)
6	41.794	41.642	42.033	99693067	39.76	14643381	9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)- (CAS)
7	42.178	42.033	42.275	10819493	4.32	2829540	Octadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methy:
8	42.800	42.725	42.850	1498800	0.60	418339	9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E)
9	42.926	42.850	43.008	5740118	2.29	1565610	ETHYL OCTADEC-9-ENOATE
10	43.401	43.342	43.475	500247	0.20	147050	Nonadecanoic acid, ethyl ester
11	45.358	45.283	45.467	690563	0.28	154370	9-Octadecenoic acid, methyl ester, (E)- (CAS)
12	45.817	45.742	45.900	1342082	0.54	361414	Eicosanoic acid, methyl ester (CAS) ARACHI
				250708492	100.00	42747435	

CURICULUM VITAE

Biodata Pribadi

Nama : Arum Setyawati

Tempat dan Tanggal Lahir : Ngawi, 19 Juni 1995

Alamat : Tambakboyo Rt 02 Rw 07, Mantingan, Ngawi

No.Hp : 081249430376

Email : arumsetya19@gmail.com

Motto : Konsisten



Latar Belakang Pendidikan

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SDN Tambakboyo II	2001-2007
SMP	SMP N 1 Gondang	2007-2010
SMA	SMA N 1 Gondang	2010-2013
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2013-2018