

Volume 10, Nomor 1, NOVEMBER 2012

ISSN 1693-5616

JURNAL KIMIA MULAWARMAN

Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Sawit Dan Mikroorganisme Lokal (Mol) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet (*Hevea Braziliensis.L*)
Saibun Sitorus dan Irma Wahyu Ningsih (1-7)

Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol dari akar tanaman senduduk (*melastoma affine d. Don*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*
Rela Amalia dan Chairul Saleh (8-13)

Sintesis Surfaktan N,N-Etilen 1,2 Bis-Alkilamida Dari Reaksi Amidasi Minyak Kelapa Dengan Etilendiamin
Daniel, Ritson Purba dan Sucahyo (14-20)

Fraksinasi Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea L*) Dalam Pemanfaatannya Sebagai Indikator Asam Basa
M. Asfian Nur, Erwin, dan Aman Sentosa Panggabean (21-26)

Aktivasi Batu Padas Dengan NaOH Yang Tersalut Fe₂O₃ Untuk Mengadsorbsi Ion Logam Berat Pb(II) Menggunakan Metode Kolom
Tri Paus Hasilolan Hutapea, Bohari Yusuf dan Ritson Purba (27-30)

Pemodelan Molekul Senyawa *Mycosporine-Like Amino Acids (MAAs-Like)* Sebagai Senyawa Penyerap Sinar UV Menggunakan Metode *Ab-Initio*
Raci Rahma Hidayati, Chairul Saleh dan Rahmat Gunawan (31-37)

Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Metanol, Fraksi n-heksana, Etil asetat dan Metanol-Air Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*) Dari Wilayah Balikpapan Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)
Hemi Hastani Nata, Chairul Saleh, dan Erwin (38-41)

Pengaruh Suhu Pada Pemanfaatan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Katalis Reaksi Transesterifikasi Minyak Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) Menjadi Biodiesel
Subur P. Pasaribu, Yosnal Munnah Tandilo, dan Aman Sentosa Panggabean (42-46)

Karakterisasi Senyawa Triterpena Dari Akar Tumbuhan Karamunting (*Melastoma affine D. Don*)
Chairul Saleh (47-50)

**KIMIA FMIPA
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

Jurnal Kimia Mulawarman	Volume 10	No. 1	PP 1-50	Samarinda November 2012	ISSN 1693-5616
----------------------------	-----------	-------	---------	----------------------------	-------------------

JURNAL KIMIA MULAWARMAN

Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Sawit Dan Mikroorganisme Lokal (Mol) Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet (*Hevea Braziliensis*.L)
Saibun Sitorus dan Irma Wahyu Ningsih (1-7)

Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol dari akar tanaman senduduk (*Melastoma affine* d. Don) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*
Rela Amalia dan Chairul Saleh (8-13)

Sintesis Surfaktan N,N-Etilen 1,2 Bis-Alkilamida Dari Reaksi Amidasi Minyak Kelapa Dengan Etilendiamin
Daniel, Ritson Purba dan Sucahyo (14-20)

Fraksinasi Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* l.) Dalam Pemanfaatannya Sebagai Indikator Asam Basa
M. Asfian Nur, Erwin, dan Aman Sentosa Panggabean (21-26)

Aktivasi Batu Padas Dengan NaOH Yang Tersalut Fe_2O_3 Untuk Mengadsorbsi Ion Logam Berat Pb(II) Menggunakan Metode Kolom
Tri Paus Hasiholan Hutapea, Bohari Yusuf dan Ritson Purba (27-30)

Pemodelan Molekul Senyawa *Mycosporine-Like Amino Acids* (MAAs-Like) Sebagai Senyawa Penyerap Sinar UV Menggunakan Metode *Ab-Initio*
Raci Rahma Hidayati, Chairul Saleh dan Rahmat Gunawan (31-37)

Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Metanol, Fraksi n-heksana, Etil asetat dan Metanol-Air Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) Dari Wilayah Balikpapan Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)
Herni Hastani Nata, Chairul Saleh, dan Erwin (38-41)

Pengaruh Suhu Pada Pemanfaatan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Katalis Reaksi Transesterifikasi Minyak Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) Menjadi Biodiesel
Subur P. Pasaribu, Yosnal Munnah Tandilo, dan Aman Sentosa Panggabean (42-46)

Karakterisasi Senyawa Triterpena Dari Akar Tumbuhan Karamunting (*Melastoma affine* D. Don)
Chairul Saleh (47-50)

**KIMIA FMIPA
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

Jurnal Kimia Mulawarman	Volume 10	No. 1	PP 1-50	Samarinda November 2012	ISSN 1693-5616
----------------------------	-----------	-------	---------	----------------------------	-------------------

Pembina:

Prof. Dr. H. Zamruddin Hasid, SE, SU
(Rektor Universitas Mulawarman)
Drs. Sudrajat, SU
(Dekan FMIPA Universitas Mulawarman)

Editor Ahli:

Prof. Dr. Maria Bintang (IPB),
Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo (UGM), Dr.Ir. Prastawa Budi (Unhas),
Prof. Dr. Ir. H. Achmad Ariffien Bratawinata, M.Agr. (Unmul),
Prof. Dr. Ir. H. Bandi Supraptono, M.Agr (Unmul),
Prof. Dr. Sipon Muladi (Unmul), Dr. Bohari, M.Si (Unmul),
Dr. Saibun Sitorus, M.Si (Unmul), Dr. Asfie Maldi, M.Sc (Unmul),
Ir. Edi Sukaton, M.Sc (Unmul), Dr. Aman S. Panggabean, M.Si (Unmul),
Dra. Susan Gracia Arfan, Apt., M.Si (BPOM Kaltim)

Editor Pelaksana:

Alimuddin, Rudi Kartika, Rahmat Gunawan, Erwin, Subur P. Pasaribu

Administrasi:

Teguh Wirawan, Daniel, Chairul Saleh, Ritson Purba, Soerja Koesnarpadi

Keuangan:

Winni Astuti, Eva Marliana, Noor Hindryawati

Distributor:

Rita Hairani, Finqo Aprianto

Alamat Redaksi:

Kampus Unmul Gunung Kelua
Jl. Barong Tongkok No. 4
Tel (0541)749152 Fax (0541)749140 Samarinda 75123
e-mail: jurnalkimiamulawarman@yahoo.co.id
Rekening: Bank Muamalat an: Kimia FMIPA Unmul
No. rek.: 9052266599



PENGARUH SUHU PADA PEMANFAATAN ABU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SEBAGAI KATALIS REAKSI TRANSESTERIFIKASI MINYAK BIJI KARET (*Hevea brasiliensis*) MENJADI BIODIESEL

EFFECT OF TEMPERATURE ON THE UTILIZATION OF EMPTY FRUIT BUNCH PALM ASH AS A CATALYST OF TRANSESTERIFICATION REACTION RUBBER SEED OIL (*Hevea brasiliensis*) A BIODIESEL

Subur P. Pasaribu, Yosnal Munnah Tandilo, dan Aman Sentosa Panggabean

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman
Jl. Barong Tongkok No.4 Kampus Gn. Kelua Samarinda.

Abstract

Research for the use of empty fruit bunch palm ash as source of base catalyst in application for reaction of transesterification from rubber seed oil has been done. Content of base compound in empty fruit bunch palm ash was analyzed by AAS and acidity alkalimetry. The base catalyst was extracted using methanol, and used in transesterification reaction of rubber seed oil. The sample product was analyzed by GC-MS to determined the fatty acid composition product of transesterification and the physical properties of biodiesel was characterized by ASTM Standard Methods. The result showed that potassium concentration in the ash of palm empty fruit bunch was 43.60% (w/w). The biodiesel conversion increased with increasing of temperature reaction of transesterification. The quality of biodiesel were relatively conformed biodiesel SNI-04-7182-2006 specification.

Keyword : biodiesel, transesterification, rubber seed oil (*Hevea brasiliensis*).

A. PENDAHULUAN

Dalam 15 tahun terakhir, permintaan BBM terus meningkat (sekitar 6% per tahun), dan ini tidak diimbangi oleh peningkatan sumber daya alam serta penghematan pemakaian bahan bakar minyak (Sugiyono, 2005). Krisis energi yang terjadi saat ini membuat orang beramai-ramai mencari energi alternatif pengganti BBM yang bersifat ramah lingkungan dan dapat diperbaharui yang disebut biodiesel.

Biodiesel merupakan bahan yang sangat potensial digunakan sebagai pengganti BBM. Penelitian tentang bahan bakar alternatif biodiesel telah banyak dilakukan dengan memakai berbagai macam minyak nabati. Salah satu sumber minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan biodiesel yaitu minyak biji karet. Biji karet yang selama ini hanya terbuang, dapat dimanfaatkan sebagai sumber minyak untuk biodiesel. Dengan perlakuan yang sesuai, dapat dihasilkan biodiesel berkualitas baik. Kadar minyak dalam biji karet adalah 40-50%.

Indonesia adalah negara penghasil karet nomor dua di dunia setelah Malaysia. Berdasarkan data statistik, perkebunan karet di Indonesia (2002) luas kebun karet di Indonesia mencapai 3.318.105 Ha dan diperkirakan mampu menghasilkan minyak biji karet sebesar 25.622.406,8 L/tahun. Di Kalimantan Timur, tanaman karet merupakan komoditi tradisional yang

sudah relatif lama diusahakan sebagai perkebunan rakyat dan di beberapa tempat merupakan sumber mata pencaharian utama masyarakatnya. Luas areal tanaman karet ini (Semester I Tahun 2008) tercatat seluas 71.689,50 Ha.

Biodiesel dapat disintesis melalui proses transesterifikasi dengan alkohol rantai pendek (metanol ataupun etanol) menggunakan katalis basa konvensional seperti KOH, NaOH dan K_2CO_3 . Namun katalis yang digunakan tersebut juga ikut menanggung biaya produksi biodiesel sehingga perlu diupayakan pencarian katalis yang murah dan ramah lingkungan. Salah satu bahan baku katalis basa tersebut adalah abu Tandam Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Selama ini, TKKS yang merupakan hasil produk samping pengolahan sawit hanya digunakan sebagai bahan bakar boiler dan abu hasil pembakaran tersebut dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk. Beberapa literatur telah melaporkan kajian mengenai pemanfaatan abu TKKS sebagai katalis basa dalam sintesis biodiesel. Diantaranya, pemanfaatan abu tandam kosong kelapa sawit sebagai sumber katalis basa untuk pembuatan biodiesel dari minyak biji sawit melalui reaksi transesterifikasi dalam media metanol yang telah dilakukan oleh Yoeswono, *et al* (2007). Sibarani (2006) dengan bahan baku minyak kelapa juga melakukan sintesis biodiesel menggunakan katalis abu TKKS.

B. METODOLOGI

1 Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet volume, gelas ukur, beaker glass, ayakan ukuran 100 mesh, serangkaian alat refluks, furnace, labu leher tiga, labu takar, erlenmeyer, buret, timbangan analitik, corong kaca, pipet tetes, stopwatch, oven, hot plate stirrer, corong pisah, corong Buchner, pompa vakum, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan Spektrofotometer GC-MS (*Gas Chromatography-Massa Spectrometer*).

2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak biji karet (*Hevea brasiliensis*), abu TKKS dengan kadar kalium sebesar 43,60%, n-heksana, Na_2SO_4 anhidrat, NaOH, H_2SO_4 1%, HCl 0,1 N, H_3PO_4 0,6%, HNO_3 10%, indikator PP, indikator metil oranye, metanol, KI 15%, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, KOH 0,5 N, HCl 0,5 N, aquades, metanol 95% dan dietil eter.

3. Prosedur Penelitian

3.1 Preparasi Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Katalis

Tandan kosong kelapa sawit dicacah hingga berukuran kecil setelah itu tandan kosong yang telah berukuran kecil dijemur dibawah sinar matahari. Kemudian tandan kosong yang sudah kering dibakar sampai menjadi abu dan didiamkan sampai kondisinya dingin. Selanjutnya abu tandan kosong kelapa sawit diayak menggunakan ayakan 100 mesh agar didapatkan abu tandan kosong kelapa sawit yang lebih halus. Kemudian diambil sejumlah tertentu abu tersebut lalu dilarutkan dalam akuades dan ditambahkan 3 tetes indikator fenolphthalein lalu diukur nilai pH-nya menggunakan pH universal sebagai uji pendahuluan untuk mengetahui sifat basa dari abu tandan kosong kelapa sawit.

3.2 Penentuan Kadar Kalium pada Abu TKKS

Ditimbang abu tandan kosong kelapa sawit sebanyak 1 gram. Kemudian abu tandan kosong kelapa sawit tersebut dilarutkan dalam 25 mL HNO_3 pekat sambil dipanaskan. Setelah itu disaring dan di encerkan dalam labu takar 100 mL. kemudian larutan ini diukur dengan menggunakan instrumen AAS untuk menentukan kandungan kaliumnya.

3.3 Penentuan Kadar CO_3^{2-} pada Abu TKKS

- Titrasi dengan indikator phenolphthalein

Dilarutkan 1 gr abu TKKS di dalam akuades kemudian disaring dan filtratnya diambil 50 mL lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes indikator PP, Jika setelah ditambah indikator, larutan tidak berwarna maka kadar CO_3^{2-} kecil sekali atau nilai P=0. Jika setelah ditambah indikator larutan menjadi berwarna merah lembayung maka larutan dititrasi dengan larutan

HCl 0,1 N hingga larutan menjadi tidak berwarna dan dicatat volume titrasi.

- Titrasi dengan indikator metil oranye

Dilarutkan sejumlah tertentu abu TKKS di dalam akuades kemudian disaring dan filtratnya diambil 50 mL lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 3-4 tetes indikator metil oranye sehingga larutan menjadi kuning oranye. Selanjutnya larutan dititrasi dengan larutan HCl 0,1 N hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda dan dicatat volume titrasi.

Jika P>M, sampel tersebut mengandung CO_3^{2-}

$\text{mg/L CO}_3^{2-} = 1000/v \times M \text{ mL} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 60$

Ket: M = indikator metil oranye

P = indikator PP

3.4 Ekstraksi Minyak Biji Karet

Untuk mengekstraksi minyak biji karet digunakan metode soxhletasi. Metode soxhletasi digunakan untuk mengetahui kadar minyak yang terdapat dalam biji karet, sedangkan minyak biji karet yang digunakan untuk proses pembuatan biodiesel dihasilkan dengan cara menggunakan mesin pengepres dan untuk menghilangkan kotoran yang terdapat dalam minyak biji karet dilakukan penambahan H_3PO_4 0,6% sebanyak 1-3% dari volume minyak.

Dimasukkan sejumlah biji karet halus yang telah dibungkus kertas saring ke dalam alat soklet. Ditambahkan n-heksana sampai merendam habis seluruh biji karet halus di dalam kertas saring. Diekstraksi pada suhu 60-65°C sampai diperkirakan pelarut n-heksana tidak mengikat minyak lagi yang ditunjukkan dengan warna n-heksana kembali menjadi bening. Kemudian didapatkan campuran n-heksana dengan minyak biji karet lalu campuran tersebut dipisahkan dengan menggunakan alat rotary evaporator. Minyak yang telah diperoleh disaring dengan menggunakan corong Buchner yang sudah berisi kertas whatman menggunakan pompa vakum. Kemudian minyak ditimbang untuk mengetahui kadar minyak total dalam biji karet. Minyak tersebut disimpan dalam botol kimia yang gelap untuk digunakan sebagai bahan baku transesterifikasi selanjutnya.

3.5 Transesterifikasi Minyak Biji Karet Dengan Katalis Abu TKKS

Hasil esterifikasi dimasukkan kembali ke dalam labu alas bulat. Ditambahkan sebanyak 5% b/b katalis abu tandan kosong kelapa sawit hasil pembakaran dan diayak yang direndam di dalam metanol sebanyak ± 69 mL dan telah direfluks selama ± 1 jam. Kemudian campuran tersebut direfluks selama ± 120 menit pada setiap variabel suhu yaitu 35°C, 45°C, 55°C dan 65°C. Setelah transesterifikasi berakhir produk dimasukkan ke dalam corong pisah lalu dibiarkan sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan bawah dibuang dan lapisan atas (biodiesel) dicuci dengan akuades sampai bersih dari sisa katalis, gliserol, metanol dan pengotor lainnya dan memiliki pH netral.

Kemudian metil ester yang diperoleh disaring dengan menambahkan Na_2SO_4 anhidrat pada kertas saring lalu dilakukan uji sifat kimia (uji angka asam, angka iod dan analisa GC-MS) dan uji sifat fisika (uji titik nyala, kadar air, densitas dan viskositas).

3.6 Uji Sifat Kimia Biodiesel

Terhadap biodiesel yang dihasilkan dilakukan uji sifat kimia yang dilakukan dengan menentukan

bilangan asam, bilangan iod dan analisa menggunakan GC-MS.

3.7 Uji Sifat Fisika Biodiesel

Terhadap biodiesel yang dihasilkan dilakukan uji sifat fisika yang dilakukan dengan menentukan Titik Nyala (ASTM D 93), penentuan Kadar Air (AOCS 2c-25), penentuan Densitas (ASTM D 1298), penentuan Viskositas Kinematik (ASTM D 445 4).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penentuan Kadar Kalium dan CO_3^{2-} Pada Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit

Sebelum dilakukan ekstraksi minyak biji karet terlebih dahulu ditentukan kadar kalium pada abu tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang dilakukan dengan metode analisis menggunakan instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Dari hasil analisa AAS didapatkan kandungan kalium sebesar 43,60%. Setelah ditentukan kadar kaliumnya, selanjutnya ditentukan kadar CO_3^{2-} dalam abu tandan kosong kelapa sawit yang dilakukan secara titrasi yaitu titrasi asam basa, di mana digunakan dua indikator yaitu fenolfalein (P) dan metil orange (M) di mana

diperoleh konsentrasi CO_3^{2-} sebesar 30,45% dalam abu TKKS.

2. Ekstraksi Minyak Biji Karet

Pada tahap ini dilakukan ekstraksi minyak biji karet secara soxhletasi. Soxhletasi adalah proses isolasi suatu senyawa dengan menggunakan alat soxhlet di mana prinsip dari alat soxhlet yaitu pemisahannya menggunakan pelarut yang sifat kepolarannya sama dengan senyawa yang akan diisolasi. Dari hasil ekstraksi didapatkan minyak biji karet sebanyak 41,15% (Tabel 1).

Tabel 1 Kadar minyak total yang terkandung dalam biji karet

No.	Berat sampel (gr)	Berat minyak (gr)	Rendemen (%)	Rata-rata kadar minyak total (%)
1	94,48	38,63	40,89	
2	96,24	39,84	41,40	
3	95,79	39,44	41,17	41,15

Adapun sifat-sifat fisika dan kimia dari minyak biji karet adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Sifat kimia dan fisik minyak biji karet

No.	Sifat Fisika dan Kimia	Nilai
1	Bilangan Asam (mg KOH/g)	12,77
2	Bilangan Iod (g iod/100 g)	7,4979
3	Densitas (g/mL)	0,9314
4	Viskositas (cSt)	9,2096
5	Kadar Air (% b/b)	1,4563

3. Transesterifikasi Minyak Biji Karet

Hasil dari esterifikasi ini terbentuk dua fasa yaitu fasa atas gliserol dan fasa bawah metil ester kemudian dipisahkan lalu diambil fasa bawah yaitu metil ester yang memiliki kadar ALB sebesar 0,11% sehingga dapat dilanjutkan pada tahap transesterifikasi.

Hasil dari transesterifikasi minyak biji karet dengan katalis abu TKKS ini juga akan terbentuk dua fasa yaitu fasa atas metil ester dan fasa bawah gliserol yang didapatkan dari hasil pemanasan dan pengadukan metil ester hasil esterifikasi ditambah katalis abu

TKKS $\pm 12,5$ gr selama ± 120 menit pada suhu 35,45,55 dan 65°C. Hasil yang didapatkan seperti pada tabel 3. Dari Tabel 3 dapat dilihat pengaruh suhu pada reaksi transesterifikasi. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa rendemen terbesar terjadi pada suhu 55°C yaitu sebesar 78,34% sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu 55°C merupakan titik optimum reaksi transesterifikasi di mana pada titik ini lebih banyak metil ester yang dihasilkan.

Tabel 3. Data hasil transesterifikasi minyak biji karet dengan katalis abu TKKS

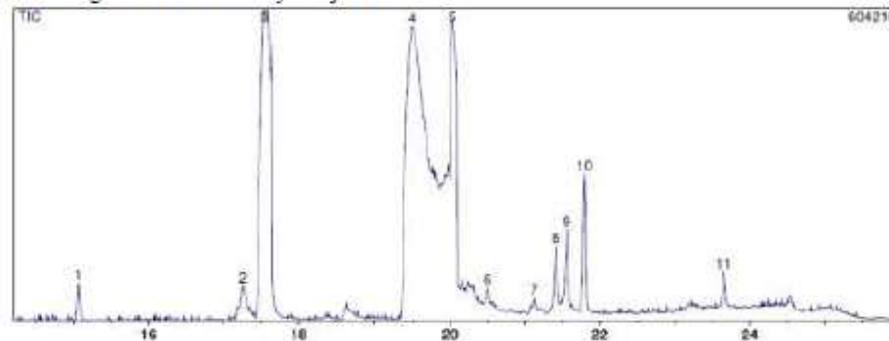
Suhu (°C)	Berat Sampel (gr)	Berat Metil Ester (gr)	Rendemen (%)
35	250,03	146	58,39
45	250,01	158,52	63,41
55	253,25	198,39	78,34
65	250,01	166,14	66,45

4. Analisis GC-MS

Metil ester dengan berat katalis 5% atau sebesar 12,5 gr dan suhu 55°C dianalisa dengan instrumen GC-MS. Kromatogram dan komposisi asam

lemak penyusun metil ester yang diperoleh dapat dilihat sebagai berikut.

Gambar 1. kromatogram metil ester minyak biji karet



Tabel 4. Komposisi asam lemak penyusun metil ester

Suhu (°C)	Berat Sampel (gr)	Berat Metil Ester (gr)	Rendemen (%)
35	250,03	146	58,39
45	250,01	158,52	63,41
55	253,25	198,39	78,34
65	250,01	166,14	66,45

Komposisi asam lemak metil ester minyak biji karet yaitu asam lemak jenuh (asam miristat, asam palmitat, asam stearat, asam arachidat, dan asam bahenat) dan asam lemak tidak jenuh (asam palmitoleat, asam oleat, asam linoleat dan asam

linolenat). Dari hasil analisa GC-MS didapatkan kandungan asam linoleat yang paling tinggi yaitu sekitar 45,89%. Selain asam linoleat, kandungan asam palmitat dan asam stearat juga cukup besar.

5. Uji sifat kimia dan fisika

Tabel 3. Sifat kimia dan fisika biodiesel hasil penelitian

Parameter fisik dan kimia	Hasil uji dengan variabel suhu (°C)				Batasan ¹⁾	
	35	45	55	65	min	max
Titik nyala, °C	43	45	20	124	100	-
Kadar air, %-vol	0,0901	0,1644	0,0864	0,0431	-	0,05
Viskositas, mm ² /s (cSt)	2,86490	1,94154	2,03942	4,81398	2,3	6,0
Densitas, g/m ³	0,8773	0,8579	0,8697	0,8878	0,82	0,87
Bilangan asam, mg-KOH/gr	0,14	0,11	0,08	0,11	-	0,8
Bilangan iod, gr-I ₂ /(100 gr)	6,2820	5,8894	6,8710	6,2820	-	115

Berdasarkan data pada tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa nilai bilangan asam yang dihasilkan masuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel sesuai dengan SNI-04-7182-2006. Bilangan asam yang tinggi merupakan indikator biodiesel masih mengandung asam lemak bebas yang menyebabkan biodiesel bersifat korosif dan dapat

menimbulkan jelaga atau kerak pada injektor mesin diesel (Pasaribu, 2009).

Titik nyala yang dihasilkan. Pada variasi suhu 35, 45 dan 55°C tidak termasuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel sesuai dengan SNI-04-7182-2006 karena nilainya berada dibawah standar kualitas biodiesel yaitu

100°C. Sedangkan pada suhu 65°C termasuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel.

Nilai kadar air yang dihasilkan. Pada variasi suhu 35, 45 dan 55°C tidak termasuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel sesuai dengan SNI- 04-7182-2006 karena melewati batas standar kualitas biodiesel yaitu 0,05 %-vol. Sedangkan pada suhu 65°C termasuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel.

Densitas dapat menunjukkan sifat serta kinerja seperti kualitas penyalaan, daya, konsumsi, sifat-sifat pada suhu rendah dan pembentukan asap. Berdasarkan data pada tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai densitas masuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel sesuai dengan SNI-04-7182-2006. Pada umumnya bahan bakar harus mempunyai viskositas yang relatif rendah, dapat mengalir dan

teratomisasi. Hal ini dikarenakan putaran mesin yang cepat membutuhkan injeksi bahan bakar yang cepat pula (Shreve, 1969). Viskositas yang terlalu rendah dapat mengakibatkan kebocoran pada pompa injeksi bahan bakar, sedangkan viskositas yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi kerja cepat alat injeksi bahan bakar dan mempersulit pengabutan bahan bakar minyak (Aziz, 2008). Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai viskositas yang dihasilkan, pada suhu 35°C tidak termasuk dalam spesifikasi standar kualitas biodiesel sesuai dengan SNI- 04-7182-2006 karena nilainya berada dibawah batas minimum yaitu 2,86490 sedangkan pada suhu 45, 55 dan 65 termasuk dalam standar kualitas biodiesel karena nilainya termasuk dalam batasan standar kualitas biodiesel.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh suhu pada pemanfaatan abu TKKS sebagai katalis reaksi transesterifikasi yaitu pada hasil rendemen minyak biji karet dimana didapatkan hasil rendemen yang semakin meningkat dengan meningkatnya dan didapatkan

kondisi optimum tercapai pada suhu 55°C dengan hasil rendemen sebesar 78,34%.

2. Meningkatnya suhu reaksi berbanding lurus dengan hasil reaksi hingga pada suhu 55°C karena semakin tinggi suhu reaksi dapat mempercepat terbentuknya hasil reaksi dimana suhu yang tinggi menyebabkan tumbukan molekul-molekul zat lebih cepat sehingga reaksi berjalan lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aziz, I. 2008. *Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk*. Valensi, vol.1, no.2, 99-103. Jakarta : UIN Press.
2. Fauzi, Y., 2005. *Kelapa Sawit, Budi Daya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*, edisi revisi, Penebar Swadaya, Jakarta.
3. Freedman, B., Pryde E.H., Mounts. T.L., 1984, *Variables Affecting the Yields of Fatty Esters from Transesterified Vegetable Oils*.
4. Ketta, Mc.J.J., 1978, *Encyclopedia of Chemical Processing and Design*, Vol.1, Marcel Dekker, New York.
5. Knothe, G., 2005. *Determining the Blend level of Mixtures of Biodiesel with Conventional Diesel Fuel by Fiber-Optic Near-Infrared Spectroscopy and 1H-Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy*, JAOCS, 78(10): 1025-1028.
6. Luthfi, R.F., Herdiana, A.W., 2008. *"Pengambilan Minyak Biji Karet dengan Metode Ekstraksi Solvent dan Pengepresan"*. Skripsi, Jurusan Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
7. Ma, F. and Hanna, M.A., 1999, *Biodiesel Production : A Review*, *Journal Bioresource Technology* 70, pp. 1-15.
8. Nuryanto, E. 2000. *Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Sumber Bahan Kimia*. Warta PPKS 8(3): 137-144. PPKS. Medan.
9. Pasaribu, S.P., Pangabean, A.S., Hamdani, D., (2009). *The Potential Utilization of Rubber Seed Oil (Hevea Brasiliensis) as Biodiesel in East Kalimantan*, *Natural Life*. 4. (1). 7-15.
10. Shreve, RN. 1969. *Chemical Engineering series, The chemical process industries*. 2eds. New York : Mc Graw-Hill, Inc.
11. Sibarani, J., Khairi, S., Yoeswono, Wijaya, K., dan Tahir, I., 2007, *Pengaruh Abu Tandan Kosong Sawit pada Transesterifikasi Minyak Sawit menjadi Biodiesel*, *Indo. J.Chem.*, 7 (3), 314-319.
12. Soerawidjaja, Tatang H, 2006, *Fondasi-Fondasi Ilmiah dan Keteknikan dari Teknologi Pembuatan Biodiesel*, Handout Seminar Nasional; Biodiesel Sebagai Energi Alternatif Masa Depan, UGM Yogyakarta.
13. Yoeswono, Triyono, dan Tahir, I., 2007, *The Use of Ash of Palm Empty Fruits Bunches as a Source of K₂CO₃ Catalyst for Synthesis of Biodiesel from Coconut Oil with Methanol*, *Proceeding International Confrence of Chemical Science*, Yogyakarta, Indonesia, May 24-26 2007.

Persyaratan Naskah Jurnal Kimia Mulawarman

1. Ruang lingkup jurnal ilmiah ini mencakup segala aspek yang berkaitan dengan bidang kimia
2. Naskah yang akan dimuat belum pernah diterbitkan dalam media massa lain dan harus asli
3. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, sedangkan untuk abstrak diharuskan menggunakan Bahasa Inggris
4. Naskah ditulis pada ukuran kuarto (A4) sebanyak maksimal 15 halaman dengan spasi single, margin: atas 3,0cm, bawah 2,0cm, inside 2,5cm dan outside 1,5cm
5. Naskah ditulis menggunakan program MS-Word dengan menggunakan font: Judul 'Arial Bold 14Pt', Sub Judul 'Arial Bold 10Pt', Penulis 'Book Antiqua Bold 12Pt', Artikel 'Times New Roman 10Pt'
6. Pengiriman Naskah dalam bentuk disket 1,44 MB
7. Sistematika Naskah berdasarkan urutan sebagai berikut:
 - a. Judul ditulis dalam bahasa Indonesia
 - b. Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris, maksimal 200 kata
 - c. Pendahuluan
 - d. Metode
 - e. Hasil dan Pembahasan
 - f. Kesimpulan
 - g. Pustaka
8. Beban biaya bagi penulis naskah sebesar Rp 150.000,00 (#Seratus lima puluh ribu rupiah#)
9. Redaksi berhak menyunting naskah tanpa mengubah isi

**JURNAL KIMIA
MULAWARMAN**

