

HOTEL PANGERAN, PEKANBARU, 1-2 OKTOBER 2016

ke

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA

TEKNOLOGI OLEO - PETROKIMIA INDONESIA

2016



PROSIDING SNTK TOPI

-Nano Teknologi Berbasis Sumber Daya Riau
Menuju Masa Depan yang Lebih Baik-

JURUSAN TEKNIK KIMIA | FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS RIAU

ORGANIZED BY



SUPPORTED BY



Repository University Of Riau
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS RIAU
<http://repository.umri.ac.id/>

HOTEL PANGERAN, PEKANBARU, 1-2 OKTOBER 2016

ke

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA

TEKNOLOGI OLEO - PETROKIMIA INDONESIA

2016



PROSIDING SNTK TOPI

-Nano Teknologi Berbasis Sumber Daya Riau
Menuju Masa Depan yang Lebih Baik-

JURUSAN TEKNIK KIMIA | FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS RIAU

ORGANIZED BY



SUPPORTED BY



**Posiding Seminar Nasional Teknik Kimia Teknologi Oleo Petrokimia Indonesia
2016**

Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknik

UNIVERSITAS RIAU

Nano Teknologi Berbasis Sumber Daya Alam Riau Menuju Masa Depan yang Lebih Baik

©2016, Universitas Riau

ISSN : 1907-0500

Alamat :Jln. HR. Soebrantas, Km. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru,
28293

Telpon : (0761) 566937

Fax : (0761) 566937

KATA SAMBUTAN

KETUA PANITIA SNTK TOPI 2016

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat ridho dan inayahnya, panitia dapat menyelenggarakan kegiatan akbar Seminar Nasional Teknologi Oleo dan Petrokimia Indonesia (SNTK-TOPI) 2016, yang pada tahun ini memasuki tahun yang ke-7. Kegiatan seminar ini juga bersempena dengan peringatan hari jadi Universitas Riau yang ke-54 yang jatuh pada tanggal 1 Oktober 2016.



Seminar Nasional ini ditaja oleh Jurusan Teknik Kimia dan Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia (HIMATEKI) Universitas Riau dengan mengusung tema “Nanoteknologi Berbasis Sumber Daya Alam Riau Menuju Masa Depan yang Lebih Baik.” Nanoteknologi merupakan ilmu dan rekayasa dalam penciptaan material, struktur fungsional, maupun piranti dalam skala nanometer. Bentuk dan ukuran yang dalam skala nano ini dapat meningkatkan efisiensi dalam aplikasi yang membuat nanoteknologi kini telah menjadi perhatian yang sangat serius dari para ilmuwan diseluruh dunia, dan saat ini merupakan bidang riset yang banyak ditekuni oleh peneliti dunia dan juga di Indonesia. Riau merupakan salah satu provinsi di Nusantara memiliki potensi sumber daya alam yang besar tidak hanya di dalam perut bumi yang terkandung minyak bumi, batu bara, emas, timah dan bahan tambang lainnya, juga hasil perkebunan dan pertanian. Sumber daya alam tersebut apabila dikelola dengan menerapkan nano teknologi dalam prosesnya akan memberikan nilai tambah ekonomi dan hasil yang lebih memuaskan sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang lebih berkualitas.

Kegiatan ini akan menjadi media pertukaran informasi, gagasan, dan pengetahuan dari berbagai peneliti dan pemangku kepentingan yang berkaitan dengan pengembangan dan keberlanjutan nanoteknologi di Indonesia serta mendukung upaya pemerintah Provinsi Riau untuk menggalakkan industri petro & oleokimia dalam pemanfaatan sumberdaya minyak bumi, gas alam dan minyak sawit, sebagai keunggulan daerah. Di samping itu, seminar ini telah berhasil mendatangkan Keynote Speaker/pakardari dalam dan luar negeri: Prof. Wahyudi Budi Sediawan (Teknik Kimia, Universitas Gajah Mada), Prof. Shaobin Wang (Curtin University, Australia), dan Assoc. Prof. Ram Yamsaengsung (Prince of Songkla University, Thailand).

Akhir kata, apresiasi yang tinggi kepada Bapak Ir. H. Arsyadjuliandi Rachman, M.B.A. selaku Gubernur Riau yang telah membuka dan mendukung terlaksananya seminar ini. Selanjutnya, kami selaku panitia juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak perusahaan sponsor yang terlibat seperti BOB BSP, Pemerintah Kabupaten Bintan, PT. Green Planet Indonesia, PT. IKPP, PT. RAPP, PTPN V,

Pertamina Patra Niaga, Kondur Petroleum S.A., PT. RIC, dan PT. Sumatera Environmental Management. Semoga kegiatan seminar ini bermanfaat bagi perkembangan IPTEK dan kemajuan bangsa.

Pekanbaru, Oktober 2016
Ketua Umum SNTK-TOPI 2016



Prof. Dr. Syaiful Bahri, M.Si.

Dekan Fakultas Teknik Universitas Riau

Dalam rangka mewujudkan KKNi dan menggairahkan nuansa akademik di Fakultas Teknik penting dilakukan suatu langkah yang strategis berupa publikasi ilmiah dari berbagai topik riset terutama dalam bidang teknik kimia. Di samping itu, untuk mewujudkan visi dan misi baik tingkat Fakultas maupun tingkat Universitas Riau yakni Menuju Universitas Riset, maka kegiatan Seminar Nasional Teknik Kimia Teknologi Oleo dan Petrokimia Indonesia (SNTK-TOPI) tahun 2016 ini penting diselenggarakan dengan mengusung tema khusus “Nanoteknologi Berbasis Sumber Daya Alam Riau Menuju Masa Depan yang Lebih Baik”. Seminar ini merupakan agenda tahunan Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Riau yang ketujuh semenjak pertama kali diadakan pada tahun 2005.



Kegiatan seminar ini merupakan wadah penting untuk menyampaikan ide, gagasan dan hasil riset dalam upaya menghasilkan invensi dan inovasi dalam pengembangan ilmu nanoteknologi. Nanoteknologi telah memberikan pengaruh besar dalam kehidupan manusia. Efisiensi dalam penggunaannya akan memberikan keuntungan ditinjau dari berbagai aspek dan dapat meningkatkan daya saing nasional. Pada tahun 2008, Kementerian Perindustrian telah membuat roadmap tentang nanoteknologi untuk dunia industri. Sementara itu, Kementerian Pertanian juga akan meluncurkan konsorsium mengenai nanoteknologi untuk agroindustri, sehingga dapat mendorong hasil-hasil riset nanoteknologi agar dilirik oleh dunia industri, bahkan saat ini telah ada beberapa perusahaan yang memanfaatkan dengan pola kemitraan dalam menggunakan hasil-hasil riset dari nanoteknologi.

Akhir dari kata pengantar ini, saya mengucapkan selamat dan sukses kepada panitia pelaksana yang telah bertungkuslumut mempersiapkan kegiatan seminar ini dan mengucapkan terima kasih juga kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik moril maupun finansial sehingga kegiatan seminar ini dapat terwujud dan terlaksana dengan baik.

Selamat berseminar dan jayalah ilmu pengetahuan khususnya bidang teknik kimia.

Pekanbaru, Oktober 2016
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. H. Adrianto Ahmad, MT

SUSUNAN ACARA

30 September, 2016 (Jumat)

17.00-20.30 : Welcome Party di Hall Gubernur Riau
 Tari Persembahan
 Sambutan oleh Ketua Panitia 7th SNTK TOPI
 Sambutan oleh Rektor Universitas Riau
 Sambutan oleh Gubernur Riau
 Tari Traditional
 Dinner

1 Oktober, 2016 (Sabtu)

Sabtu, 1 Oktober, 2016	
Waktu	Agenda
08.00-09.00	REGISTRASI
	Pembukaan MC : Kusnanto Eko Wibowo dan Rifati Hanifa
09.00-10.00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tari Persembahan 2. Pembacaan Ayat Suci Al-Quran : Yoga Pratama 3. Pembacaan Doa : Yoga Pratama 4. Menyanyikan Lagu Indonesia Raya 5. Kata sambutan oleh Ketua Panitia SNTK TOPI: Dr. Evelyn 6. Kata sambutan oleh Dekan Fakultas Teknik Universitas Riau: Prof. Dr Adrianto Ahmad, MT 7. Kata sambutan oleh Rektor Universitas Riau: Prof. Dr. Ir. Aras Mulyadi, DEA
10.00-10.15	Coffe Break
10.15-12.00	Pleenary Keynote Speaker Session
	Moderator : Prof. Syaiful Bahri
10.15-10.50	Prof. Wahyudi Budi Sediawan (Universitas Gadjah Mada) Topik : Teknik Kimia Dan Teknologi Nano Serta Nobel Technologies Lainnya
10.50-11.25	Prof. Shaobin Wang (Curtin University of Technology, Australia) Topik: Carbon-Based Nanomaterials as Catalysts for Catalytic Reactions
11.25-12.00	Assoc. Prof. Ram Yamsaengsung (Prince of Songkla University, Thailand) Topik: Current and Future Drying Techniques for Various Agricultural Products
12.00-13.00	ISHOMA
12.00-15.00	Poster Session
13.00-16.30	Oral Session



KODE PAPER

- TPP – Teknologi Proses Oleo dan Petrokimia
- NT – Nano Teknologi
- RSP – Rekayasa Sistem Proses dan Pabrik
- TRK – Teknik Reaksi Kimia dan Katalisis
- TPM – Teknologi Polimer, Material dan Membran
- POP – Pengendalian dan Optimasi Proses
- OTKP – Unit Operasi Teknik Kimia dan Perancangan
- TBP – Teknologi Bioenergi, Pangan dan Bioproses
- PLL – Pengolahan Limbah dan Lingkungan
- EBT – Energi Baru dan Terbarukan
- TKIK – Teknologi Kimia dan Industri Kimia
- CGT – Clean Production and Green Technology
- SFT – Studi Fundamental Sains dan Teknik



DAFTAR ISI

Halaman Depan	Halaman i
Kata Pengantar	iv
Susunan Acara.....	vii
Kode Paper	viii
Daftar isi	ix

Kode	Judul	Halaman
TPM 01	Kinerja Sel Tunggal Proton Pertukaran Membran Fuel Cell Terhadap Temperatur dan Tekanan	1
TPM 02	Sintesis kitosan dari cangkang udang	16
TPM 04	Integrasi Koating Silika – Tembaga Kobal Oksida pada Substrat Aluminium yang Disintesis Melalui Rute Sol-gel Dip-coating: Tinjauan Sifat Absorptansi dan Emitansi	24
TPM 05	Teknologi Microcarrier di dalam Aplikasi Biomedik: Review	29
TPM 06	Pembuatan Cellular Glass dari Fly Ash Pabrik Kelapa Sawit	42
TPM 08	Pengembangan Kitosan Terkini pada Berbagai Aplikasi Kehidupan: Review	49
TPM 10	Pengaruh Diameter dan Panjang Serat Pelepah Sawit Terhadap Sifat dan Morfologi Wood Plastic Composite (WPC)	64
TPM 11	Pengaruh Waktu Sintering terhadap Sifat Mekanik Tricalcium Phosphate (TCP) berpori yang dibuat dengan Metode Protein Foaming-Starch Consolidation.	74
TPM 13	Pengaruh Kadar Selulosa Pelepah Sawit Terhadap Sifat dan Morfologi Wood Plastic Composite (WPC)	81
TPM 14	Konversi Kulit Kerang Darah (Anadara Granosa) Menjadi Serbuk Hidroksiapatit	89
TBP 03	Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Pemanfaatan Limbah Dari Hasil Perternakan Kambing Sebagai Pestisida Cair	95

TBP 04	Pengaruh Effective Microorganism (EM-4) Sebagai Bioaktivator Terhadap Kualitas Kompos Berbahan Dasar Limbah Padat Pabrik Minyak Kelapa Sawit	102
TBP 05	Teknologi High Pressure Thermal Processing (HPTP) Untuk Inaktivasi Spora Mikroorganisme Dalam Pangan.	115
TBP 06	Produksi PUFA dari <i>Aspergillus oryzae</i> Berbasis Onggok Dan Ampas Tahu Dengan Variasi Konsentrasi Karbon Dan Rasio Karbon-Nitrogen	123
TBP 08	Pengaruh Suhu dan pH Pada Medium Onggok dan Ampas Tahu dalam Produksi Asam Lemak Tak Jenuh dengan Menggunakan <i>Aspergillus oryzae</i>	133
TPP 01	Esterifikasi Asam Lemak Bebas Minyak Biji Karet Menggunakan Katalis Alumina Tersulfatasi	145
TPP 02	Optimasi Sabun Logam Campuran (Li-Ca) Pada Pembuatan Pelumas Padat (Grease) Dari Palm Fatty Acid Destillate (PFAD)	152
PLL 01	Pengolahan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Proses Pirolisis	159
PLL 02	Potensi Produksi Gas Metana dari Kegiatan Landfilling di TPA Muara Fajar Pekanbaru	169
PLL 06	Perbandingan Efektivitas Proses One-stage dan Two-stage Coagulation dalam Menurunkan Zat Organik pada Air Gambut dengan Memanfaatkan Tanah Lempung sebagai Koagulan	176
PLL 07	Sintesis, Kinetika Reaksi dan Aplikasi Kitin dari Cangkang Udang: Review	184
PLL 08	Penyisihan Ion Logam Cu (II) dalam Larutan Menggunakan Fly Ash sebagai Adsorben (Ongoing Research)	197
EBT 01	Bioetanol dari Ampas Umbi Dahlia Sebagai Antiseptik	207
EBT 02	Karakterisasi Biobriket Campuran Kulit Kemiri Dan Cangkang Kemiri	214
EBT 03	Pengolahan Kantong Plastik Jenis Kresek Menjadi Bahan Bakar Menggunakan Proses Pirolisis	222
EBT 05	Pirolisis Cangkang Sawit Menjadi Bio-Oil	230



	Menggunakan Katalis Ni/Lempung	
EBT 07	Potensi energi teoritis dan teknis dari limbah pertanian di Kabupaten Kuantan Singingi.	239
TRK 01	Sintesis Katalis Ni/Silika-Alumina Dan Uji Kinerja Pada Perengkahan Katalitik Bio-oil Tandan Kosong Sawit	251
TRK 03	Pengaruh Rasio Molar Minyak Goreng Bekas dan Methanol dalam produksi Biodisel dengan Menggunakan Katalis Heterogen $\text{Na}_2\text{O}/\text{Fe}_3\text{O}_4$	258



Recently added

[Login \(/login\)](#)

- [Home \(/\)](#)
- →
- [UR - Proceedings \(/handle/123456789/566\)](#)
- →
- [P - Engineering \(/handle/123456789/5290\)](#)
- →
- [11.Seminar Nasional Teknik Kimia Topi Tahun 2016 \(/handle/123456789/8813\)](#)
- →
- Recent submissions

11.Seminar Nasional Teknik Kimia Topi Tahun 2016: Recent submissions

Now showing items 1-20 of 30

-
- [Next Page \(/handle/123456789/8813/recent-submissions?offset=20\)](#)
- [A. Daftar Isi Seminar Nasional Teknik Kimia Teknologi Oleo Petrokimia Indonesia \(/handle/123456789/8874\)](#)
Akbar, Fajril (2017-01-09)
- [Pengaruh Rasio Molar Minyak Goreng Bekas dan Methanol dalam produksi Biodiesel dengan Menggunakan Katalis Heterogen Na₂O/Fe₃O₄ \(/handle/123456789/8873\)](#)
Irianty, Rozanna Sri; Komalasari; Edy Saputra (2017-01-09)
Pada penelitian ini telah berhasil mensintesis katalis basa heterogen Na₂O/Fe₃O₄ dengan metode impregnasi basa. Katalis basa heterogen tersebut diaplikasikan untuk proses memproduksi biodiesel dari minyak goreng bekas. ...
- [Sintesis Katalis Ni/Silika-Alumina Dan Uji Kinerja Pada Perengkahan Katalitik Bio-oil Tandan Kosong Sawit \(/handle/123456789/8872\)](#)
Sunarno; Herman, Syamsu (2017-01-09)
Keterbatasan jumlah minyak bumi dan meningkatnya penggunaan minyak bumi sebagai akibat dari meningkatnya kebutuhan akan energi menjadi alasan utama pentingnya mencari sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Biomassa ...
- [Potensi Energi Teoritis dan Teknis dari Residu Pertanian di Kabupaten Kuantan Singingi \(/handle/123456789/8871\)](#)
Zalfiatri, Yelmira; Harun, Noviar; Wahyudin, Cecep Ijang (2017-01-09)
Kabupaten Kuantan Singingi merupakan daerah yang memiliki kekayaan alam melimpah yang berpotensi sebagai sumber energi. Sumber energi terbaharukan berasal dari biomassa hutan, tanaman energi, residu pertanian dan limbah ...
- [Pyrolysis Cangkang Sawit Menjadi Bio-Oil Menggunakan Katalis Ni/Lempung: Pengaruh Kandungan Logam Ni Katalis Terhadap Produk Bio Oil \(/handle/123456789/8870\)](#)
Bahri, Syaiful; Kesuma, Atika Zuharniaty; Sunarno (2017-01-09)
Minyak bumi sebagai sumber energi fosil yang sifatnya tidak dapat diperbaharui (non renewable) produksinya terus menurun setiap tahun. Sebaliknya, konsumsi produk olahan minyak bumi itu sendiri semakin meningkat, sehingga ...
- [Pengolahan Kantong Plastik Jenis Kresek Menjadi Bahan Bakar Menggunakan Proses Pirolisis \(/handle/123456789/8869\)](#)
Nasrun; Kurniawan, Eddy; Sari, Inggit (2017-01-09)
Kantong plastik jenis kresek merupakan material yang sangat akrab dalam kehidupan manusia dan sudah dianggap sebagai bahan pokok kebutuhan rumah tangga ataupun domestik sehingga keberadaan sampah plastik semakin meningkat. ...
- [Karakterisasi Biobriket Campuran Kulit Kemiri Dan Cangkang Kemiri \(/handle/123456789/8868\)](#)
Rahman, Abdul; Kurniawan, Eddy; Fauzan (2017-01-09)
Terbatasnya persediaan minyak mengakibatkan kenaikan harga bahan bakar minyak diseluruh pelosok dunia. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sumber daya alternatif lain. Kulit dan cangkang kemiri dapat digunakan arang ...
- [Bioethanol dari Ampas Umbi Dahlia Sebagai Antiseptik \(/handle/123456789/8867\)](#)
Martynis, Munas; Sundari, Elmi; Praputri, Erti (2017-01-09)
Bioetanol (C₂H₅OH) adalah cairan tidak berwarna yang merupakan hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Kegunaan bioetanol selain sebagai bahan bakar juga dapat

digunakan ...

- Penyisihan Ion Logam Cu (II) dalam Larutan Menggunakan Fly Ash sebagai Adsorben (Ongoing Research) (</handle/123456789/8866>)
Darmayanti, Lita; Notodarmodjo, Suprihanto; Damanhuri, Enri (2017-01-09)
Fly ash merupakan limbah pembakaran batu bara yang banyak mengandung alumina dan silika yang berpotensi untuk dijadikan adsorben logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti kemungkinan pemakaian fly ash untuk ...
- 07Sintesis, Kinetika Reaksi dan Aplikasi Kitin dari Cangkang Udang: Review (</handle/123456789/8865>)
Afriani, Yesi; Fadli, Ahmad; Maulana, Subkhan; Karina, Ika (2017-01-09)
Kitin merupakan biopolimer yang banyak ditemukan pada cangkang eksoskeleton artropoda (kepiting, dan udang), insekta, alga, dinding sel fungi, dan yeast. Sumber bahan baku yang biasa digunakan untuk sintesis kitin adalah cangkang ...
- Perbandingan Efektivitas Proses One-stage dan Two-stage Coagulation dalam Menurunkan Zat Organik pada Air Gambut dengan Memanfaatkan Tanah Lempung sebagai Koagulan (</handle/123456789/8864>)
Elystia, Shinta; HS, Edward; Dewi, Aldita Meitri (2017-01-09)
Zat organik sulit disisihkan dari air gambut dengan proses one-stage coagulation (koagulasi biasa) karena fraksi hidrofobik (golongan humus) dan hidrofilik (non-humus seperti karbohidrat, protein dan lemak). Proses one-stage ...
- Potensi Produksi Gas Metana Dari Kegiatan Landfilling di TPA Muara Fajar, Pekanbaru (</handle/123456789/8863>)
Sasmita, Aryo; Andesgur, Ivaini; Rahmi, Herfi (2017-01-09)
Kota Pekanbaru merupakan kota besar dengan jumlah penduduk 1.038.118 jiwa pada tahun 2015, dengan pertumbuhan penduduk sebesar 2,63% per tahun. Jumlah penduduk yang besar tersebut memiliki konsekuensi di bidang pengelolaan ...
- Pengolahan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Proses Pyrolysis (</handle/123456789/8862>)
Praputri, Erti; Mulyazmi; Sari, Ellyta; Martynis, Munas (2017-01-09)
Permasalahan pengolahan limbah di kawasan perkotaan saat ini mulai naik ke permukaan, hal ini disebabkan perubahan yang cepat dalam hal tatanan kehidupan sosial, ekonomi, politik dan budaya. Disamping itu juga disebabkan ...
- Optimasi Sabun Logam Campuran (Li-Ca) Pada Pembuatan Pelumas Padat (Grease) Dari Palm Fatty Acid Destillate (PFAD) (</handle/123456789/8861>)
Sukmawati (2017-01-09)
Palm Fatty Acid Destillate (PFAD) mempunyai potensi yang cukup tinggi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk-produk oleokimia salah satunya pelumas padat (grease). Hal ini disebabkan oleh komposisi asam lemak ...
- Esterifikasi Asam Lemak Bebas Minyak Biji Karet Menggunakan Katalis Alumina Tersulfatasi (</handle/123456789/8860>)
Rahman, Elly Desni; Ulfah, Maria; Sari, Ellyta; Praputri, Erti (2017-01-09)
Telah dilakukan evaluasi kinerja katalis heterogen gamma alumina tersulfatasi pada esterifikasi asam lemak bebas minyak biji karet, dengan variasi perbandingan minyak terhadap methanol 0,6-1,2 v/v, konsentrasi katalis ...
- Pengaruh Suhu dan pH pada Medium Onggok dan Ampas Tahu dalam Produksi Asam Lemak Tak Jenuh dengan Menggunakan *Aspergillus oryzae* (</handle/123456789/8859>)
Niawati, Septi; Utami, Tania Surya; Arbianti, Rita; Hermansyah, Heri (2017-01-09)
Asam lemak tak jenuh merupakan komponen penting dalam pemeliharaan fungsi otak. Salah satu sumber asam lemak tak jenuh yaitu fungi atau kapang. Penggunaan mikroorganisme dalam produksi asam lemak sangat dipengaruhi oleh ...
- Produksi PUFA dari *Aspergillus oryzae* Berbasis Onggok Dan Ampas Tahu Dengan Variasi Konsentrasi Karbon Dan Rasio Karbon-Nitrogen (</handle/123456789/8856>)
Putri, Laras Ragil Kuncoro; Arbianti, Rita; Utami, Tania Surya; Hermansyah, Heri (2017-01-09)
Lemak menjadi nutrisi yang berperan penting dalam proses metabolisme. Sebanyak 60% nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan otak adalah berupa lemak. Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) yang terdiri dari omega-3 (linoleate) ...
- Teknologi High Pressure Thermal Processing (HPTP) Untuk Inaktivasi Spora Mikroorganisme Dalam Pangan (</handle/123456789/8855>)
Evelyn; Silva, Filipa (2017-01-09)
Spora bakteri dan beberapa fungi tahan terhadap proses pasteurisasi sehingga dapat bergerminasi dan tumbuh dalam pangan. Selain dapat menyebabkan kerusakan pangan, pertumbuhan mikroba merugikan hingga jumlah tertentu pada ...
- Pengaruh Effective Mikroorganisme (EM-4) Sebagai Bioaktivator Terhadap Kualitas Kompos Berbahan Dasar Limbah Padat Pabrik Minyak Kelapa Sawit (</handle/123456789/8825>)
Yenie, Elvi; Andesgur, Ivaini (2016-11-30)
Limbah padat pabrik minyak kelapa sawit yang paling dominan berasal dari proses pengolahan di dalam pabrik berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, serat, lumpur dan bungkil. Disamping itu, limbah padat yang ...
- Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Pemanfaatan Limbah Dari Hasil Perternakan Kambing Sebagai Pestisida Cair (</handle/123456789/8824>)
Kurniawan, Eddy; Rahman, Abdul; Ginting, Ita Nuraini (2016-11-30)
Salah satu alternatif untuk menanggulangi tingginya serangan hama (organisme pengganggu tumbuhan) adalah dengan menggunakan pestisida alami. Pestisida urin kambing diyakini mempunyai efektifitas yang tinggi dan dampak ...

- [Next Page \(/handle/123456789/8813/recent-submissions?offset=20\)](#)

Search DSpace

<input type="text"/>	<input type="button" value="Go"/>	<input checked="" type="radio"/> Search DSpace
<input type="radio"/> This Collection		

Browse

• All of Repository

- [Communities & Collections \(/community-list\)](#)
- [By Issue Date \(/browse?type=dateissued\)](#)
- [Authors \(/browse?type=author\)](#)
- [Titles \(/browse?type=title\)](#)
- [Subjects \(/browse?type=subject\)](#)

• This Collection

- [By Issue Date \(/handle/123456789/8813/browse?type=dateissued\)](#)
- [Authors \(/handle/123456789/8813/browse?type=author\)](#)
- [Titles \(/handle/123456789/8813/browse?type=title\)](#)
- [Subjects \(/handle/123456789/8813/browse?type=subject\)](#)

My Account

- [Login \(/login\)](#)
- [Register \(/register\)](#)

DSpace software (<http://www.dspace.org/>), copyright © 2002-2015 [DuraSpace \(http://www.duraspace.org/\)](http://www.duraspace.org/)

Theme by [_ \(http://atmire.com\)](http://atmire.com/)

[Contact Us \(/contact\)](#) | [Send Feedback \(/feedback\)](#)

[_ \(/htmlmap\)](#)

Recently added

[Login \(/login\)](#)

- [Home \(/\)](#)
- →
- [UR - Proceedings \(/handle/123456789/566\)](#)
- →
- [P - Engineering \(/handle/123456789/5290\)](#)
- →
- [11.Seminar Nasional Teknik Kimia Topi Tahun 2016 \(/handle/123456789/8813\)](#)
- →
- Recent submissions

11.Seminar Nasional Teknik Kimia Topi Tahun 2016: Recent submissions

Now showing items 21-30 of 30

- [Previous Page \(/handle/123456789/8813/recent-submissions?offset=0\)](#)
-
- [Konversi Kulit Kerang Darah \(Anadara granosa\) Menjadi Serbuk Hidroksiapatit \(/handle/123456789/8823\)](#)
Yenti, Silvia Reni; Ervina; Fadli, Ahmad; Amri, Idral (2016-11-30)
Hidroksiapatit (HA) dapat dibuat dari kulit kerang darah (Anadara granosa). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan dan waktu reaksi terhadap karakteristik hidroksiapatit. Metode pembuatan ...
- [Pengaruh Kadar Selulosa Pelepah Sawit Terhadap Sifat dan Morfologi Wood Plastic Composite \(WPC\) \(/handle/123456789/8822\)](#)
Halawa, Yusnila; Bahruddin; Irdoni (2016-11-30)
Komponen yang terkandung didalam serat pelepah sawit salah satunya adalah selulosa. Selulosa merupakan polimer yang memiliki bobot molekul rata – rata, polidispersitas dan memiliki rantai panjang yang digunakan sebagai ...
- [Pengaruh Waktu Sintering terhadap Sifat Mekanik Tricalcium Phosphate \(TCP\) Berpori yang Dibuat dengan Metode Protein Foaming-Starch Consolidation \(/handle/123456789/8821\)](#)
Fadli, Ahmad; Helwani, Zuchra; Pratama, Teddy (2016-11-30)
Tricalcium phosphate (TCP) berpori merupakan material sintetik yang dapat digunakan sebagai tulang implan. Pembuatan TCP berpori ini dapat dilakukan dengan metode Protein Foaming-Starch Consolidation yang menggunakan kuning ...
- [Pengaruh Diameter dan Panjang Serat Pelepah Sawit Terhadap Sifat dan Morfologi Wood Plastic Composite \(WPC\) \(/handle/123456789/8820\)](#)
Sakinah, Siti; Zultiniar; Bahruddin (2016-11-30)
WPC merupakan bahan yang menggunakan plastik sebagai matrik, serta serbuk kayu hingga serat-serat yang dihasilkan tanaman pertanian sebagai bahan pengisi (filler), dimana aplikasi produk WPC sangat luas mulai dari sektor ...
- [Pengembangan Kitosan Terkini pada Berbagai Aplikasi Kehidupan: Review \(/handle/123456789/8819\)](#)
Thariq, M. Reizal Ath; Fadli, Ahmad; Rahmat, Annisa; Handayani, Rani (2016-11-30)
Kitosan merupakan senyawa turunan dari hasil proses deasetilasi kitin yang banyak terkandung didalam hewan laut seperti udang dan kepiting. Kitosan memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang kehidupan, beberapa diantaranya ...
- [Pembuatan Cellular Glass dari Fly Ash Pabrik Kelapa Sawit \(/handle/123456789/8818\)](#)
Akbar, Fajril; Fadli, Ahmad; Ismawati, Heni; Sihombing, Jessica (2016-11-30)
Cellular glass adalah material insulasi termal yang tidak mudah terbakar, memiliki stabilitas termal rendah dan tahan terhadap bahan kimia. Cellular glass dapat dihasilkan menggunakan bahan baku abu terbang (fly ash) dan ...
- [Teknologi Microcarrier di dalam Aplikasi Biomedik: Review \(/handle/123456789/8817\)](#)
Fadli, Ahmad; Rahmi, Dwi Yelris; Huda, Feblil; Pertiwi, Megawati Dwi (2016-11-30)
Microcarrier adalah matriks pendukung yang merupakan teknik kulturisasi sel di dalam bioreaktor. Seiring dengan perkembangan bioteknologi microcarrier menjadi teknologi yang penting untuk produksi vaksin, protein rekombinan, ...
- [Integrasi Koating Silika – Tembaga Kobal Oksida Berbasis Nitrat pada Substrat Aluminium yang Disintesis Melalui Rute Sol-gel Dip-coating: Sifat Absorptansi dan Emitansi \(/handle/123456789/8816\)](#)
Amri, Amun; Fadli, Ahmad; Zultiniar; Zakiah, Wilda (2016-11-30)

Telah berhasil disintesis coating silika - tembaga kobal oksida pada substrat aluminium menggunakan metode sol-gel dip-coating untuk aplikasi solar selektif absorber. Lapisan coating antirefleksi silika yang diperoleh dari ...

- [Sintesis Kitosan Dari Cangkang Udang \(/handle/123456789/8815\)](/handle/123456789/8815)
Fadli, Ahmad; Ervina; Drastinawati; Huda, Feblil (2016-11-30)
Kitosan merupakan polimer rantai panjang yang disusun oleh monomer-monomer glukosamin (2-amino-2-deoksi-D-glukosa). Biopolimer ini disusun oleh dua jenis amino yaitu glukosamin (2-amino-2-deoksi-D-glukosa, 70-80%) dan ...
- [Kinerja Sel Tunggal Proton Pertukaran Membran Fuel Cell Terhadap Temperatur dan Tekanan \(/handle/123456789/8814\)](/handle/123456789/8814)
Sari, Ellyta; Mulyazmi; Desmiarti, Reni Desmiarti; Rahman, Elly Desni (2016-11-30)
Perkembangan teknologi energi terbarukan saat ini semakin pesat salah satunya yaitu Fuel Cell. Fuel Cell merupakan teknologi energi yang bersih, aman yang mempunyai kerapatan dan efisiensi energi tinggi, bertemperatur rendah, ...

Now showing items 21-30 of 30

- [Previous Page \(/handle/123456789/8813/recent-submissions?offset=0\)](/handle/123456789/8813/recent-submissions?offset=0)

Search DSpace

<input type="text"/>	<input type="button" value="Go"/>	<input checked="" type="radio"/> Search DSpace
<input type="radio"/> This Collection		

Browse

• All of Repository

- [Communities & Collections \(/community-list\)](/community-list)
- [By Issue Date \(/browse?type=dateissued\)](/browse?type=dateissued)
- [Authors \(/browse?type=author\)](/browse?type=author)
- [Titles \(/browse?type=title\)](/browse?type=title)
- [Subjects \(/browse?type=subject\)](/browse?type=subject)

• This Collection

- [By Issue Date \(/handle/123456789/8813/browse?type=dateissued\)](/handle/123456789/8813/browse?type=dateissued)
- [Authors \(/handle/123456789/8813/browse?type=author\)](/handle/123456789/8813/browse?type=author)
- [Titles \(/handle/123456789/8813/browse?type=title\)](/handle/123456789/8813/browse?type=title)
- [Subjects \(/handle/123456789/8813/browse?type=subject\)](/handle/123456789/8813/browse?type=subject)

My Account

- [Login \(/login\)](/login)
- [Register \(/register\)](/register)

DSpace software (<http://www.dspace.org/>), copyright © 2002-2015 [DuraSpace \(http://www.duraspace.org/\)](http://www.duraspace.org/)

Theme by [_ \(http://atmire.com\)](http://atmire.com/)

[Contact Us \(/contact\)](/contact) | [Send Feedback \(/feedback\)](/feedback)

[_ \(/htmlmap\)](#)

TPP 01

Esterifikasi Asam Lemak Bebas Minyak Biji Karet Menggunakan Katalis Alumina Tersulfatasi

Elly Desni Rahman, Maria Ulfah, Ellyta Sari, Erti Praputri

Jurusan Teknik Kimia, Universitas Bung Hatta-Padang
Jl. Gajah Mada No. 19, Nanggalo Olo – Padang
ulfah_nad@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan evaluasi kinerja katalis heterogen gamma alumina tersulfatasi pada esterifikasi asam lemak bebas minyak biji karet, dengan variasi perbandingan minyak terhadap methanol 0,6-1,2 v/v, konsentrasi katalis 1-2,33 %-b/v, dan suhu reaksi 50-70 °C. Karakterisasi katalis alumina tersulfatasi hasil pengembangan dianalisis dengan XRD. Pola difraktogram hasil analisis XRD menunjukkan selain puncak gamma alumina juga muncul puncak yang spesifik terhadap spesies $Al_2(SO_4)_3$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi rasio methanol/minyak maka asam lemak bebas sisa pada minyak akan semakin kecil. Konsentrasi katalis gamma alumina tersulfatasi sebesar 1,67%-b/v memberikan persentasi penurunan ALB paling cepat dan temperatur reaksi 60°C memberikan sisa kadar asam lemak bebas terkecil.

Kata Kunci: Asam lemak bebas, Esterifikasi, Minyak biji karet, Gamma alumina tersulfatasi

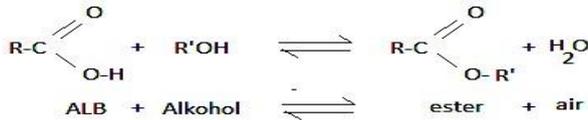
1.0 PENDAHULUAN

Biodiesel (*Fatty Acid Methyl Ester*, FAME) tergolong biofuel, merupakan bahan bakar yang diperoleh dari minyak nabati dan hewani. Indonesia mempunyai beraneka ragam biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber daya minyak nabati untuk menghasilkan biodiesel. Salah satu sumber minyak nabati yang berpotensi adalah minyak biji karet. Indonesia merupakan produsen karet alam kedua di dunia. Perkebunan karet terdapat hampir di seluruh wilayah Indonesia, termasuk Sumatera Barat. Sampai saat ini, dari pohon karet tersebut hanya batangnya saja yang digunakan, sedangkan bijinya belum dimanfaatkan secara optimal. Disamping jumlah yang cukup melimpah, biji karet mengandung minyak sekitar 40-50%-b (Pandey, A., 2008), sehingga berpotensi sebagai sumber daya minyak nabati. Ketersediaan biji karet yang banyak, kandungan minyak yang tinggi, belum dimanfaatkan secara optimal, dan minyak biji karet merupakan minyak nabati non-pangan maka produksi biodiesel berbahan baku minyak biji karet sangat menarik untuk diteliti

Biodiesel pada umumnya diproduksi melalui reaksi transesterifikasi trigliserida dari minyak nabati/hewani menggunakan alkohol dan katalis alkali seperti KOH dan NaOH. Jenis katalis alkali ini sangat sensitif terhadap kandungan asam lemak bebas dan kadar air dalam minyak dan alkohol. Oleh sebab itu, pada reaksi transesterifikasi harus digunakan bahan baku minyak nabati murni yang mengandung *Free Fatty Acid* (FFA) yang rendah. Jumlah maksimum kandungan FFA minyak nabati yang dapat ditoleransi oleh katalis basa pada reaksi transesterifikasi adalah kurang dari 3 %, karena asam lemak bebas yang tinggi

akan bereaksi dengan katalis basa menghasilkan sabun, yang akan mempersulit pemisahan ester (biodiesel) dengan gliserol pada proses produksi dan pemurnian biodiesel (Loter, E., dkk., 2005).

Minyak biji karet mengandung jumlah FFA yang tinggi $\pm 17\%$ (Ramadhas. A.S., dkk., 2005). Proses produksi biodiesel yang mengandung FFA yang tinggi dilakukan secara bertahap-tahap. Teknologi ini diawali dengan *pretreatment* bahan baku melalui proses esterifikasi yang bertujuan mengubah *free fatty acid* menjadi ester.



Esterifikasi merupakan reaksi antara asam lemak dengan alkohol dengan bantuan katalis asam, misalnya asam klorida (HCl), asam sulfat (H₂SO₄). Tetapi dengan menggunakan katalis homogen pemisahan produk yang dihasilkan dengan katalis akan sulit. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, mulai dikembangkan penggunaan katalis heterogen (padat) untuk menggantikan katalis homogen. Keuntungan dari katalis heterogen adalah ramah lingkungan, tidak bersifat korosif, mudah dipisahkan dari produk, serta katalis dapat digunakan berulang kali dalam jangka waktu yang lama. Disamping itu dengan penggunaan katalis heterogen tidak akan ada pembentukan sabun melalui netralisasi asam lemak bebas atau saponifikasi trigliserida. Pada penelitian ini akan digunakan katalis padat gamma alumina tersulfatasi dan berdasarkan kajian literatur, katalis alumina tersulfatasi belum dipelajari kemampuannya dalam menurunkan kadar FFA minyak biji karet.

2.0 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengambilan minyak biji karet

Untuk mendapatkan perolehan minyak yang tinggi dan tidak mengandung air, biji karet dikeringkan dibawah sinar matahari selama 7 hari dan berikutnya penghalusan biji karet dengan menggunakan blender. Bubuk biji karet dipanaskan kembali di dalam oven pada 60 °C selama 24 jam. Pengambilan minyak biji karet dilakukan dengan metode ekstraksi. Dan sebagai pelarut digunakan heksan. Kondisi ekstraksi dilaksanakan dengan perbandingan biji karet dan n-heksan 1:6 (b/v), temperatur 60 °C selama 4 jam. Minyak biji karet yang terlarut dalam n-heksan dipisahkan dengan penguapan, uap heksan kemudian dikondensasikan untuk digunakan kembali dalam proses ekstraksi berikutnya. Penghilangan getah-getah dalam minyak biji karet dilakukan dengan proses degumming melalui penambahan H₃PO₄ 85% dengan rasio minyak terhadap asam pospat 0,5 % (v/v) pada 90 °C selama 2 jam.

Sebelum dipakai sebagai bahan baku pembuatan biodiesel, minyak biji karet yang dihasilkan perlu dianalisis untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang ada di dalamnya. Sampel minyak biji karet ditambahkan dengan 10 ml etanol 99,8% dan 2 tetes indikator fenolftalein dan berikutnya dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah jambu. Volume NaOH yang dibutuhkan dicatat untuk kemudian dipakai dalam menentukan kandungan asam lemak bebas pada sampel minyak biji karet dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar ALB (\%)} = \frac{M \times A \times N}{10 \times G} \times 100\%$$

Keterangan: A = jumlah mol NaOH, N = Normalitas larutan NaOH yang digunakan, G = bobot sampel (g) dan M = bobot molekul asam lemak dominan, yaitu 280 mol/g untuk asam linoleat.

2.2 Pembuatan katalis alumina tersulfatasi

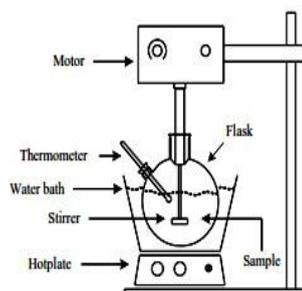
Alumina alumina dibuat dengan prosedur berikut: boehmite (AlOOH) dicampur dengan air, asam nitrat, asam sulfat pekat dan terakhir dengan penambahan amonium hidroksida. Campuran bahan-bahan tersebut dikeringkan pada temperatur $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam dan dilanjutkan dengan kalsinasi pada $570\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam. Alumina sulfatasi disiapkan dengan mengimpregnasi alumina dengan asam sulfat pekat selama sehari. Hasil impregnasi dikeringkan dan dikalsinasi dengan kondisi yang sama seperti pembuatan gamma.

2.3 Karakterisasi katalis

Pola difraksi sampel diukur dengan instrumen XRD menggunakan X'PertPro PANalytical dengan radiasi $\text{CuK}\alpha$, tegangan 40 V, arus 30 mA serta rentang pemidahan (*range scanning*) $10\text{-}100^{\circ}$.

2.4 Pembuatan biodiesel

Minyak biji karet dimasukkan kedalam labu leher tiga yang dilengkapi dengan pengaduk dan termometer (Gambar 2) dan dipanaskan sampai temperature $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, Katalis alumina tersulfatasi ditambahkan sesuai variasi yang ditetapkan, diaduk selama 15 menit dan selanjutnya ditambahkan methanol dengan volume tertentu. Reaksi esterifikasi ini dilangsungkan selama 4,5 jam dan setiap 1,5 jam dianalisa kadar FFA-nya. Setelah reaksi dihentikan, campuran reaksi dimasukkan dalam corong pisah dan didiamkan semalam. Lapisan atas merupakan campuran metanol dan air dan lapisan bawah adalah crude FAME.



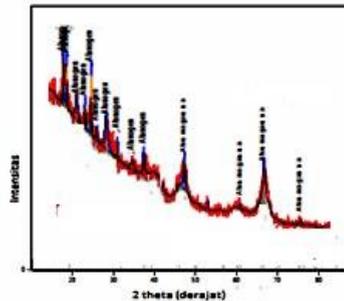
Gambar 1. Rangkaian alat proses esterifikasi

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

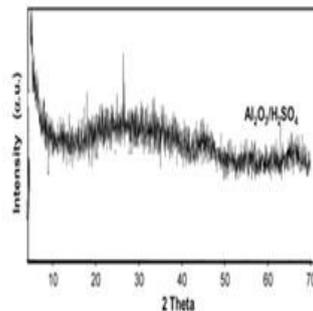
3.1 Karakteristik katalis

Gambar 2 memperlihatkan pola XRD katalis alumina tersulfatasi ($\text{SO}_4^{2-}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) hasil pengembangan. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa intensitas puncak-puncak yang spesifik untuk tipe γ yaitu pada 2θ : sekitar 46° dan 67° masih jelas terlihat, sebaliknya pada pola XRD alumina tersulfatasi yang diberikan oleh Alvarez, M., dkk., (2009) disajikan pada gambar 3, intensitas puncak gamma alumina tidak tampak. Masih tingginya puncak gamma alumina pada katalis hasil pengembangan mungkin disebabkan oleh efek kalsinasi tahap pertama yang mampu memperkokoh kehadiran puncak gamma alumina meskipun dengan penambahan asam sulfat yang banyak. Alvarez, M., dkk., (2009) mempersiapkan katalis alumina tersulfatasi dengan metoda sol-gel dan menambahkan asam sulfat secara

bersamaan dengan pembuatan alumina fasa gamma tersebut sehingga sebagian prekursor pembentuk gamma alumina bereaksi dengan asam sulfat membentuk $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang kehadirannya dalam katalis esterifikasi bukan merupakan komponen aktif katalis. Ini didukung oleh hasil penelitian Rane, A.S., dkk (2016) yang menunjukkan bahwa aktifitas katalis alumina tersulfatasi yang paling baik untuk reaksi esterifikasi gliserol dengan asam asetat tidak diperoleh pada katalis dengan intensitas puncak $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang paling tinggi yaitu pada pemakaian 4,8 M H_2SO_4 , namun pada katalis yang dipersiapkan dengan 2 M H_2SO_4 .



Gambar 2. Pola difraktogram alumina tersulfatasi hasil pengembangan

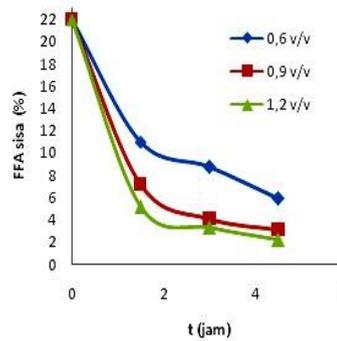


Gambar 3. Pola difraktogram alumina tersulfatasi hasil penelitian Alvarez, M., dkk 2009

3.2 Penentuan kondisi optimum reaksi esterifikasi menggunakan katalis alumina tersulfatasi

A. Pengaruh rasio methanol/minyak

Pengaruh rasio volume methanol/minyak terhadap penurunan kadar ALB dipelajari pada suhu 60°C , jumlah minyak 30 ml dan jumlah katalis/minyak 1,67 %-b/v disajikan pada gambar 4.

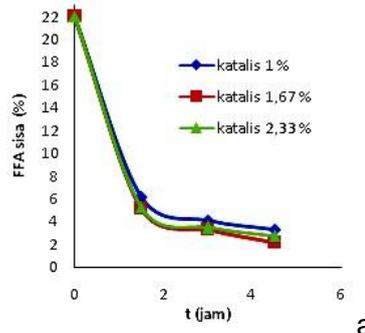


Gambar 4. Pengaruh rasio volume metanol/minyak terhadap kadar FFA sisa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam rentang yang diamati terjadi penurunan kadar FFA dengan meningkatnya rasio methanol/minyak. Kadar FFA sisa paling kecil yaitu 2,15% dicapai pada rasio methanol/minyak 1,2 v/v, sedangkan untuk variasi jumlah metanol yang lain (0,6 v/v dan 0,9 v/v) pada akhir reaksi, kadar FFA berturut-turut hanya 5,9% dan 3,1%. Meningkatnya konsentrasi alkohol menyebabkan berkurangnya viskositas campuran, pencampuran minyak, alkohol dan katalis yang lebih baik dan meningkatkan laju perpindahan massa sehingga, konversi ALB bertambah (Vieira, S.S., dkk., 2013).

B. Pengaruh konsentrasi katalis

Pengaruh jumlah katalis 1-2,33-%b/v terhadap penurunan FFA (disajikan pada gambar 5) dipelajari dengan jumlah minyak 30 ml, perbandingan volume methanol dan minyak 1,2 %-v/v, dan suhu 60 °.



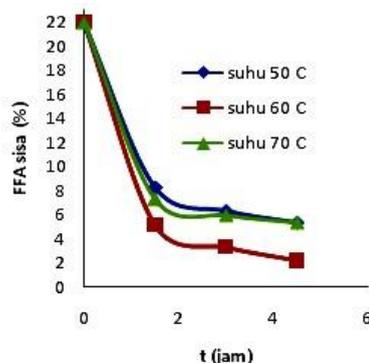
Gambar 5. Pengaruh konsentrasi katalis terhadap kadar FFA

Kadar FFA sisa paling kecil yaitu 2,15% dicapai pada pemakaian konsentrasi katalis 1,67%-b/v sedangkan, untuk variasi konsentrasi katalis yang lain 1 % dan 2,33 % b/v pada waktu yang sama, kadar FFA hanya sampai 3,28% dan 2,76%. Dalam rentang konsentrasi katalis 1-1,67 % b/v, sisa FFA dalam campuran reaksi berkurang dengan bertambahnya pemakaian katalis. Jumlah katalis yang rendah tidak cukup menyediakan pusat katalis yang aktif, sehingga sisa FFA banyak. Sebaliknya, sisa FFA dalam campuran hasil reaksi dengan pemakaian konsentrasi katalis 2,33 % b/v lebih banyak di banding reaksi yang dikatalisasi dengan konsentrasi 1,67 % b/v. Tingginya sisa FFA pada pemakaian katalis yang lebih banyak ini mungkin disebabkan oleh bergabungnya reaktan,

produk dan katalis dalam sistem heterogen katalis tersebut (Ilgen, O., dkk., 2009) sehingga, luas kontak reaktan dan katalis berkurang.

C. Pengaruh suhu

Setelah memperoleh kondisi optimum rasio volume metanol/minyak dan jumlah katalis, berikutnya dipelajari pengaruh temperatur reaksi yang disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh suhu terhadap kadar FFA sisa

Kadar FFA sisa paling kecil yaitu 2,15% dicapai pada suhu 60 °C sedangkan, untuk variasi suhu yang lain 50 °C dan 70 °C, pada akhir reaksi 4,5 jam kadar FFA sama yaitu 5,3%. Penggunaan temperatur reaksi esterifikasi yang tinggi menyebabkan gerakan molekul-molekul senyawa semakin cepat atau energi kinetik yang dimiliki molekul-molekul pereaksi semakin besar sehingga tumbukan antara molekul pereaksi juga meningkat. Hal ini sesuai dengan hukum *Archenius*, laju reaksi sebanding dengan temperatur reaksi, semakin tinggi temperatur reaksi, konstanta laju reaksi (k) semakin besar, sehingga laju reaksi semakin besar. Tetapi, pada suhu 70 °C, sisa kadar FFA meningkat. Hal ini disebabkan sebagian metanol yang digunakan sebagai reaktan berubah fasa menjadi gas; titik didih metanol 64,5°C. Dengan adanya pengurangan jumlah metanol dalam fasa cair menjadi fasa uap dapat mengurangi reaksi antara asam lemak bebas (FFA) dengan metanol, sehingga terjadi peningkatan kadar FFA dalam campuran akhir reaksi.

4.0 KESIMPULAN

Katalis padat asam gamma-alumina tersulfatasi berpotensi dalam mengkonversi asam lemak bebas membentuk ester. Kondisi optimum reaksi esterifikasi asam lemak bebas minyak biji karet untuk menurunkan kadar FFA di bawah 3 % dicapai pada rasio methanol/minyak 1,2 (v/v), konsentrasi katalis/minyak 1,67% b/v, dan suhu 60 °C.

Daftar Pustaka

- Alvarez, M., Ortiz, M.J., Roper, J.L., Nino, M.E, Rayon, R., Tzompantzi, F., dan Gomez, R., 2009. " Evaluation of sulfated aluminas synthesized via the sol-gel method in the esterification of oleic acid with ethanol". *Chem. Eng. Comm.*, 196, pp. 1152-1162.
- Ilgen, O., Akin, A. N., dan Boz, N., 2009. " Investigation of Biodiesel Production from Canola Oil Using Amberlyst-26 as a Catalyst," *Tuk. J. Chem.* 33, pp. 289-294.
- Lotero, E., Liu, Y., Lopez, D.E., Suwannakarn, K., Bruce, D.A., and J.G. Goodwin, Jr, 2005." Synthesis of biodiesel via acid catalysis," *Ind. Eng. Chem. Res.*, 44, pp. 5353-5363.

- Pandey, A, 2008. *Handbook of Plant-Based Biofuels*, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Ramadhas, A.S., Jayaraj, S. and Muraleedharan, C., 2005. " Biodiesel production from high FFA rubber seed oil, *Fuel* 84, 335-340.
- Viera, S.S., Magriotis, Z.M., Santos, N.A.V., Saczk, A.A., Hori, C.E., dan Arryo, P., 2013," Biodiesel production by free fatty acid esterification using lanthanum (La³⁺) and HZSM-5 based catalysts," *Bioresource Technology* 133, pp. 248-255.

