

ISBN : 978 - 602 - 432 - 004 - 2

Prosiding

SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA 2016

SINERGI RISET KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA DALAM
MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA BERBASIS
SUMBER DAYA ALAM SUMATERA UTARA

Hotel Madani - Medan
30 - 31 Mei 2016

THE
Character
UNIVERSITY



Kerjasama :
Pascasarjana Pendidikan kimia
Universitas Negeri Medan
dengan
Pascasarjana Ilmu Kimia
Universitas Sumatera Utara

Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia 2016

“Sinergi Riset Kimia Dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan
Daya Saing Bangsa Berbasisi Sumber Daya Alam Sumatera Utara”

Hotel Madani Medan, 30 - 31 Mei 2016

Kerjasama :

Pascasarjana Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Medan (UNIMED)
Dengan
Pascasarjana Ilmu Kimia
Universitas Sumatera Utara (USU)

Reviewer:

Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si
Prof. Dr. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D
Prof. Dr. Albinus Silalahi, M.S
Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si
Prof. Drs. Manihar Situmorang, M.Sc., Ph.D
Prof. Dr. Harry Agusnar, M.Phil
Dr. Mahmud, M.Sc
Dr. Ir. Nur Fajriani, M.Si
Dr. Saronom Silaban, M.Pd
Dr. Murniaty Simorangkir, M.Si
Dr. Ajat Sudrajat, M.Si

Editor :

Vivi Purwandari, S.Si., M.Si
Ahmad Nasir Pulungan, S.Si., M.Sc
Lisnawaty Simatupang, S.Si., M.Sc
Junifa Layla Sihombing, S.Si., M.Sc
Dina Grace Aruan, S.Pd., M.Pd
Dra. Ani Sutiani, M.Si
Drs. Jamalum Purba, M.Si
Dra. Ratu Evina Dibyantini, M.Si
Drs. Bajoka Nainggolan, M.Si
Drs. Marudut Sinaga, M.Si
Dra. Anna Juniar, M.Si
Dra. Khalida Agustina, M.Pd

 **UNIMED PRESS**
2016

THE
Character
UNIVERSITY

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Karunia dan Rahmat-Nya Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2016, yang telah diselenggarakan pada tanggal 31 Mei 2016 di Hotel Madani Medan Sumatera Utara dengan tema” **Sinergi Riset Kimia Dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumberdaya Alam Sumatera Utara**”, dapat diselesaikan. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan prosiding ini.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia adalah seminar tahunan yang diselenggarakan oleh Program Pascasarjana Kimia Departemen Kimia FMIPA USU dan Program Pascasarjana Pendidikan Kimia Unimed. Melalui seminar ini diharapkan berbagai hasil penelitian, ide dan pemikiran peneliti di bidang kimia, praktisi kimia an pendidikan kimia. Seminar ini juga diharapkan dapat menjadi wadah bagi peneliti, akademisi, pemerintah dan *stake holder* lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran strategis kimia dan pendidikan kimia dalam upaya mempersiapkan dan meningkatkan daya saing generasi penerus dalam pembangunan bangsa Indonesia. Makalah yang termuat dalam prosiding ini terdiri dari makalah dari *keynote Speaker*, makalah utama bidang kimia yang mencakup bidang Kimia Analitik, Kimia Organik dan Anorganik, Kimia Fisik dan Polimer, Biokimia dan Bioteknologi dan Pendidikan kimia.

Alakhir kata kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penerbitan prosiding ini dan semoga Prosiding ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan kimiawan, pengguna ilmu kimia dan pemerhati pendidikan kimia maupun pembaca lainnya.

Medan, Agustus 2016

Tim Editor

THE
Character Building
UNIVERSITY

KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA

Salam sejahtera bagi kita semua..

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita semua, sehingga kita dapat bertemu, berbagi pengetahuan dan pengalaman serta berdiskusi dalam kegiatan Seminar Nasional Kimia tahun 2016 ini. Seminar ini diawali dengan alm. Bapak Drs. Rahmat Nauli, M.Si selaku ketua panitia, untuk itu marilah kita bersama-sama mendoakan almarhum agar dapat diterima disisi Allah SWT. Amiiin.

Seminar Nasional Kimia ini adalah seminar tahunan yang terselenggara berkat kerjasama Pascasarjana Pendidikan Kimia UNIMED dengan Pascasarjana Ilmu Kimia dan Departemen Kimia FMIPA USU. Tema Seminar kita tahun ini adalah **“Sinergi riset kimia dan pendidikan kimia dalam meningkatkan daya saing bangsa berbasis sumber daya alam sumatera utara”**. Melalui seminar ini diharapkan dapat terpublikasi berbagai hasil penelitian, ide dan pemikiran para ilmuwan dibidang kimia, praktisi kimia, pendidikan kimia dan menjadi media bagi peneliti, pemerintah dan stake holder lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran strategis kimia dan pendidikan kimia dalam upaya mempersiapkan dan meningkatkan daya saing generasi penerus dalam pembangunan bangsa Indonesia. Untuk mencapai tujuan tersebut, panitia telah mengundang para peneliti, pendidik, mahasiswa, dan pemerhati bidang kimia dari berbagai instansi di wilayah tanah air. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh hadirnya 150 orang peserta dari berbagai kalangan dimana 89 peserta mempresentasikan makalahnya. Sebagai pemakalah kunci, Prof. Dr. Toto Subroto, MS (Unpad), Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si (UNIMED), Prof. Basuki Wirjosentono, Ph.D (USU), Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si (UPI), Muhammad Marto Prawiro, MS., Ph.D (ITB/HKI), Abun Lie (PT. Ecogreen Oleochemical), Suwidji Wongso Ph.D (PT. Angler BioChemLab).

Dengan ucapan yang tulus, panitia menyampaikan terima kasih pada pemakalah kunci, peserta pemakalah, peserta non pemakalah, juga segenap undangan kami atas peran sertanya dalam seminar ini. Panitia telah berupaya mempersiapkan sebaik-baiknya, namun apabila terdapat kekurangan pada pelayanan kami, baik dalam penyediaan fasilitas, penyampaian informasi, maupun dalam memberikan tanggapan, kami mohon dimaafkan. Akhir kata, kami sampaikan selamat berseminar, kiranya kita semua dapat memperoleh manfaat bersama dari seminar ini.

Wassalamualaikum Wr.wb.

Medan, Agustus 2016
Ketua Panitia,

Vivi Purwandari, S.Si., M.Si

SAMBUTAN DIREKTUR PASCASARANA UNIMED

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, berkat rahmat dan kasihnya kita dapat mengikuti kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia yang diselenggarakan atas kerjasama Pascasarjana Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Medan dengan PascaSarjana Ilmu Kimia Departemen Kimia, FMIPA Universitas Sumatera Utara Medan. Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan semoga kegiatan ini memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu kimia dan pendidikan kimia. Kegiatan seminar ini juga menjadi wadah bagi para akademisi, peneliti, industri, stakeholder, dan para guru untuk saling dapat bertukar pengalaman dan ilmu. Penyelenggaraan seminar ini begitu penting bagi kami mengingat Unimed saat ini sedang menuju pada *Character Building University* yang bersinergi dengan visi menjadi universitas yang unggul dibidang pendidikan, rekayasa industri, dan budaya.

Senar Nasional Kimia tahun 2016 merupakan kegiatan ilmiah tahunan yang diselenggarakan oleh Pascasarjana Unimed dan USU, dan pada tahun ini Unimed menadi *host* dalam kegiatan ini. Senar Nasional Kimia tahun 2016 ini bertema **“Sinergi riset kimia dan pendidikan kimia dalam meningkatkan daya saing bangsa berbasis sumber daya alam sumatera utara”**. Kami telah mengundang para peneliti, pendidik, industri, mahasiswa, dan pemerhati bidang kimia dari berbagai instansi di wilayah tanah air. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh hadirnya 150 orang peserta dari berbagai kalangan dimana 89 peserta mempresentasikan makalahnya. Kegiatan Seminar ini menghadirkan *keynote speaker* Prof. Dr. Toto Subroto, MS (Unpad), Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si (UNIMED), Prof. Basuki Wirjosentono, Ph.D (USU), Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si (UPI), Muhammad Marto Prawiro, MS., Ph.D (ITB/HKI), Abun Lie (PT. Ecogreen Oleochemical), Suwidji Wongso Ph.D (PT. Angler BioChemLab). Saya selaku Ketua/direktur Pascasarjana Unimed mengucapkan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggarakannya kegiatan Seminar ini.

Akhir kata, semoga apa yang menadi tujuan dan harapan pada kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia ini dapat terwujud.

Hormat Saya,
Direktur Pascasarjan Unimed,

Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd

THE
Character Building
UNIVERSITY

SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Yang saya hormati dan saya muliakan :

Bapak Gubernur Sumatera Utara, Bapak Rektor Universitas Negeri Medan beserta jajarannya, Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara beserta jajarannya, Bapak Walikota Medan, Bapak Kordinator Kopertis Wilayah I, Ketua Himpunan Kimia Indonesia (HKI), Bapak Ibu Pimpinan PTN/PTS, Dekan dan Wakil Dekan, Direktur dan Wakil Direktur Pascasarjana, Ketua dan Sekretaris Jurusan, rekan Ketua dan Sekretaris Prodi, Kepala Laboratorium, para Guru Besar, Bapak Ibu *Keynote Speaker*, para Pemakalah, mahasiswa S1, S2 dan S3, Panitia Pelaksana Seminar, peserta para Undangan, para sponsor, serta hadirin sekalian.

Selamat pagi dan Salam Sejahtera untuk kita semua

Segala Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Tuhan atas berkat dan karuniaNya, Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Tahun 2016, Selasa tanggal 31 Mei 2016 di Hotel Madani Medan, yang terselenggara atas kerjasama Program Pascasarjana Pendidikan Kimia UNIMED dengan Pascasarjana Kimia USU dapat terlaksana dengan baik. Ini tentu tidak luput dari dukungan semua pihak terlebih Rektor UNIMED dan Rektor USU, Direktur Pascasarjana UNIMED dan Dekan FMIPA USU, sehingga kami Ketua dan Sekretaris Program Studi beserta mahasiswa-nya melanjutkan niat baik membangun negeri ini dari Sumatera Utara melalui thema ***“Sinergi Riset Kimia dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumber Daya Alam Sumatera Utara”***.

Pelaksanaan seminar nasional ini kami lihat sangat mendukung Visi Prodi Magister Pendidikan Kimia Pascasarjana Unimed ***“Menjadi program magister pendidikan Kimia yang bermutu dan bergengsi akademis tinggi untuk membentuk kepribadian, pengembangan ilmu kimia/sains dan pengembangan teknologi”***. Thema seminar ini juga sangat sinergi dengan Roadmap penelitian yang kami susun sebagai aktualisasi dan penguatan semboyan Unimed sebagai ***“Character Building University”***, karena manusia yang berdaya saing akan tercipta jika memiliki karakter dan budaya yang baik, dan ini kami kerjakan sesuai motto Unimed ***“Kerjakan sesuatu dengan ikhlas dan benar”***.

Pada kesempatan ini, kami menyampaikan terima kasih kepada Bapak Gubernur Sumatera Utara, Bapak Rektor UNIMED, Bapak Rektor USU, Bapak Walikota Medan, Bapak Direktur Pascasarjana Unimed dan Ibu Dekan FMIPA USU, para Panitia yang sangat gigih, para Pemakalah, para mahasiswa serta hadirin. Terkhusus ucapan terima kasih kami kepada para Pemakalah Utama : Bapak Muhamad Martoprawiro, M.S., Ph.D. (ITB, Bandung, Ketua HKI), Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si. (UPI Bandung), Bapak Abun Li (PT Ecogreen Oleochemical, Batam), Bapak Prof. Dr. Toto Subroto, M.S. (Unpad, Bandung), Bapak Suwiji Wongso, Ph.D (PT Angler BioChemLab, Surabaya), Bapak Prof. Drs. Basuki Wirjosentono, Ph.D. (USU, Medan), juga kepada para sponsor. Kami mohon maaf bilamana ada kekurangan dan kesalahfahaman yang kami lakukan. Kami berharap agar kegiatan Seminar Nasional kerjasama USU dan UNIMED dapat terlaksana secara berkala dan kualitasnya semakin meningkat.

Medan, 31 Mei 2016,
Ketua Prodi Magister Pendidikan Kimia,

Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si.

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Yang saya hormati :

Bapak Gubernur Sumatera Utara, Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara, Bapak Ibu Wakil Rektor, Dekan dan Wakil Dekan, Direktur dan Wakil Direktur Pascasarjana, Ketua Himpunan Kimia Indonesia (HKI), Ketua dan Sekretaris Jurusan, Ketua dan Sekretaris Prodi, Kepala Laboratorium, para Guru Besar, Bapak Ibu Keynote Speaker, para Pemakalah, mahasiswa, Panitia, peserta serta hadirin sekalian yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Assalamualaikum Wr. Wb.

Patutlah kita bersyukur kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmatNya, terlaksananya Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Tahun 2016 hari ini Selasa tanggal 31 Mei 2016 di Hotel Madani Medan, yang terselenggara atas kerjasama Program Pascasarjana Pendidikan Kimia UNIMED dengan Pascasarjana Kimia USU. Menurut laporan Panitia, ini adalah kegiatan seminar bersama yang kedua dan yang pertama dilaksanakan tanggal 19 Mei 2015 yang lampau di tempat ini juga. Untuk itu, secara pribadi, saya menyampaikan Selamat kepada kedua Program Studi atas kegigihannya untuk melaksanakan Seminar Nasional ini.

Para kimiawan yang saya muliakan, Tema Seminar tahun ini adalah **“Sinergi Riset Kimia dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumber Daya Alam Sumatera Utara”** Kami melihat hal ini sangatlah sesuai dengan kebutuhan pembangunan daerah ini ke depan, terlebih menghadapi tantangan regional dan global, khususnya MEA yang sudah dimulai. Bapak ibu dosen dan mahasiswa pascasarjana kimia dan pendidikan kimia sudah selangkah lebih maju untuk memikirkan potensi daerah kita, terlebih menggali sumber daya alam yang selama ini belum digunakan secara optimal. Melalui seminar ini, kami berharap, bapak ibu dapat bertukar pikiran untuk mensinergikan hasil-hasil penelitian di kampus dengan kebutuhan masyarakat dan berkolaborasi dengan stakeholder dan industri.

Bapak Ibu Panitia Seminar, para mahasiswa dan dosen pascasarjana kimia di USU dan UNIMED, kami melihat bahwa baik thema, makalah para nara sumber utama (*keynote speaker*), makalah presentasi oral maupun poster, sudah dikemas dengan bagus dan semuanya mendukung Visi UNIMED **“Menjadi universitas yang unggul di bidang pendidikan, rekayasa industri dan budaya”**, khususnya arah pembangunan UNIMED tahun 2017 **“Unimed sebagai pusat inovasi pendidikan yang mendukung perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, penjaminan mutu dan pembudayaan produk-produk pendidikan tingkat nasional berbasis riset”**.

Bapak, Ibu serta hadirin yang saya hormati, kami berharap agar kegiatan ilmiah tingkat pascasarjana seperti ini hendaknya dijadikan sebagai budaya akademik terjadwal guna mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa di level 8 ataupun level 9 sesuai KKNI, bahkan sangat berkontribusi pada peningkatan nilai akreditasi institusi (AIPT) maupun akreditasi program studi merujuk standar yang ditetapkan oleh BAN PT Kemristekdikti. Akhirnya, saya ucapkan selamat dan terima kasih kepada seluruh Panitia atas terselenggaranya kegiatan ini.

Medan, 31 Mei 2016,
Rektor UNIMED,

Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd.
NIP. 196202031987031002

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Pertama- tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan kepada kita sekalian. Salah satu nikmat yang sekarang kita rasakan adalah nikmat kesehatan sehingga kita dapat menyelenggarakan seminar nasional ini.

Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan kepada Ketua Panitia beserta seluruh jajaran kepanitiaan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2016 yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini. Adapun dari rancangan kegiatan seminar ini ikut melibatkan pihak-pihak yang tidak saja berasal dari lingkup akademik tapi juga dari lingkup industri. Hal ini sangat penting untuk saya sampaikan mengingat Sekolah Pasca Sarjana Ilmu Kimia pada khususnya dan Universitas Sumatera Utara pada umumnya sedang berupaya untuk menuju *National Achievement Global Reach* yang merupakan satu langkah dari program strategis USU dalam mewujudkan visi USU sebagai *University of Industry*.

Secara khusus perkenankan pula saya sampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Toto Subroto dari UNPAD, Prof. Dr. Anna Permanasari dari UPI, Muhammad Marto Prawiro dari ITB yang berasal dari kalangan akademisi dan Bapak Abun Lie dari PT. Ecogreen Oleochemical dan Bapak Suwidji Wongso dari PT. Angler BioChemLab yang berasal dari kalangan industri dan telah berkenan menjadi *keynote speaker* pada seminar nasional ini.

Seminar nasional dengan tema "**Sinergi Riset Kimia dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumber Daya Alam Sumatera Utara**" tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu kimia dan bidang ilmu terkait lainnya. Pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, penelitian maupun teknologi pembelajarannya dan pembentukan karakter yang mencerminkan sifat-sifat pada ilmu kimia itu sendiri. Kita telah paham bahwa pemahaman terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi akan dicapai manakala pemahaman terhadap ilmu dasarnya sangat memadai. Oleh karena itu penelitian Bidang kimia dan teknik pembelajarannya perlu dilakukan terus menerus agar aplikasi pada bidang-bidang tersebut dapat dipahami oleh pembelajarannya. Seminar nasional ini harus mampu mendorong para peneliti dan praktisi pendidikan bidang kimia untuk dapat meramu bidang ini, sehingga mudah dipahami oleh siswa di dalam kelas, mampu melakukan penelitian, dan mengimplementasikan terapannya pada teknologi yang sesuai.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam seminar yang diselenggarakan oleh Pasca Sarjana Ilmu Kimia USU dan Pasca Sarjana Pendidikan Kimia Unimed dengan harapan semoga memberikan pencerahan bagi kita khususnya yang selalu terlibat dalam penelitian, pembelajaran dan aplikasi bidang Kimia dalam kehidupan kita masing- masing.

Medan, 31 Mei 2016,
Rektor USU,

Prof. Dr. Runtung Sitepu, S.H., M.Hum

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
SAMBUTAN KETUA PANITIA	ii
SAMBUTAN DIREKTUR PASACBSARJANA UNIMED	iii
SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI S2 PENDIDIKAN UNIMED	iv
SAMBUTAN REKTOR UNIMED	v
SAMBUTAN REKTOR USU	vi
DAFTAR ISI	vii
<u>MAKALAH KIMIA</u>	
<i>Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Sirih dan Isolasi Senyawa Bioaktiv</i> Abdul Malik	1
<i>Karakterisasi Arang Hasil Karbonisasi Kulit Buah Durian</i> Abdul Gani Haji, Ibnu Khaldun, dan Nina Afriani	7
<i>Analisis Kualitatif Nanosilikon dari Pasir Kuarsa</i> Andriayani, Saur L. Raja dan Amir Hamzah	14
<i>Penentuan Kadar Kalsium Dan Magnesium Dalam Klorofil Pewarna Alami Daun Suji Bentuk Suspensi Dan Ekstrak Kering Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom</i> Anny Sartika Daulay	21
<i>Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengisi Pembuatan Busa Poliuretan</i> Barita Aritonang, Basuki Wirjosentono, Thamrin, dan Eddiyanto	26
<i>Functionalisation of Cyclo Natural Rubber With Maleic Anhydrate By Using Benzoyl Peroxide</i> Boy Chandra Sitanggang, dan Eddyanto	32
<i>Pengaruh Variasi Berat Trinitrium Trimetfosfat Terhadap Derajat Substitusi Pati Sukun Termodifikasi Dengan Metode Ikatan Silang</i> Cut Fatimah Zuhra , Mimping Ginting dan Marpongahtun	37
<i>Sintesis Senyawa Kalkon (E)-1-(4-Klorofenil)-3-(Isopropilfenil)Prop-2-En-1-On Dan Uji Toksisitasnya</i> Eti Meirina Brahmana	41
<i>Preparasi Zeolit Alam Sarulla Kecamatan Pahae Kabupaten Tapanuli Utara Propinsi Sumatera Utara Sebagai Bahan Pengisi Dalam Aplikasi Nanokomposit Busa Poliuretan</i> Fransiskus Gultom, Basuki Wirjosentono, Thamrin, Hamonangan Nainggolan and Eddiyanto	45
<i>Pengujian Aktivitas Bakteri Selulitik Dan Bakteri Lipolitik Dalam Upaya Penurunan Kadar TSS Limbah Cair Kelapa Sawit</i> Gimelliya Saragih dan Debora Cyntia Ananda Samosir	54
<i>Pemanfaatan Ekstraksi Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Bioinsektisida Ramah Lingkungan berbasis Potensi Lokal Masyarakat Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara</i> Hamidatun Nisa,Ugi Fitri Hardiyanti, Dahlena Pulungan, Drs. Jasmidi,M.Si	60
<i>Studi Daya Serap Film Kitosan-Mikrokristal Selulosa Alang-Alang (Imperata Cylindrica) Sebagai Adsorben Logam Kadmium (Cd) Menggunakan Metode Adsorpsi-Filtrasi Kolom</i> Hartika Samgrycye Siagian, Ribu Surbakti dan Darwin Yunus Nasution	66
	vii

<i>Analysis Of Sodium Benzoate In Seasoning Powder And Soy Sauce In Noodle</i> Herbet Erikson Manurung	80
<i>Studi Perbandingan Kadar Logam Arsenik (As) Dan Besi (Fe) Pada Air Zamzam Yang Diperdagangkan Dan Air Zamzam Mekkah Melalui Metode Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry (Icp-Ms)</i> Junaidi Caisaria, Zul Alfian, Harry Agusnar	84
<i>Catalytic Hydrocracking Minyak Biji Alpukat menjadi Bahan Bakar Cair menggunakan Katalis ZnO/ZAA</i> Junifa Layla Sihombing, Ahmad Nasir Pulungan, Sobhan, Ary A. Wibowo, dan Hafni Indriati Nasution	89
<i>Pembuatan Dan Karakterisasi Film Nanokomposit Polivinil Alkohol/Nanokristal Selulosa Yang Diisolasi Dari Pelepah Nipah (Nypa Fruticans)</i> Kasrawati, Darwin Yunus Nasution, Thamrin	96
<i>Preparasi Abu Vulkanik Gunung Sinabung Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Adsorben Berbasis Silika Dan Karakterisasinya</i> Lisnawaty Simatupang, Siti Rahmadani	106
<i>Studi Pengaruh Penambahan Zeolit Terhadap Konsentrasi Fosfat Tersedia Di Dalam Tanah</i> Martina Nadapdap, Harlem Marpaung, Jamahir Gultom	112
<i>Komposisi Asam Lemak dan Posisi Asam Lemak Omega-3 dalam Minyak Ikan</i> Maruba Pandiangan	120
<i>Preparasi Dan Karakterisasi Karbon Nanotube Dengan Metode Chemical Vapour Deposition</i> Masdania Zurairah Sr	129
<i>Analisis Komponen Kimia, Uji Aktivitas Antibakteri Dan Uji Antioksi dan Minyak Atsiri Daun Bunga Tahi Ayam (Tagetes Erecta L)</i> Mimpin Ginting, Denny Anta Pinem. Cut Fatimah Zuhra	133
<i>Analisa Komposisi Mineral (Na, Mg, K, Ca) Air Zamzam Dibandingkan Dengan Air Minum Komersial Le Minerale Menggunakan Metode Inductively Couple Plasma-Mass Spectrometry (Icp-Ms)</i> Misri Yanty Lubis	140
<i>Validasi Metode Analisis Cannabinol Dari Sampel Rambut Menggunakan Teknik GCMS</i> Muhammad Taufik, Harlem Marpaung, Jamaran Kaban, Basuki wirjosentono	145
<i>Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Ranti Hitam (Solanum Blumei Nees Ex Blume) Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Aloksan</i> Murniaty Simorangkir dan Arfan Hutapea	152
<i>Pengaruh Variasi Penambahan Ragi Pada Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Bonggol Pisang (Musa paradisiaca)</i> Nurfajriani, Lenny SL Siahaan	155
<i>Studi Perbandingan Pelarut Pada Proses Sonikasi Untuk Analisis Kadar Metamfetamin Dalam Rambut Pengguna Sabu-Sabu</i> Nur Asyiah Dalimunthe, Zul Alfian, Basuki Wirjosentono, Harlem Marpaung	158
<i>Perancangan Vaksin Virus Papilloma Manusia Tipe-16 Berbasis Epitop dengan Berbantuan Immunoinformatika</i> Opik Taupiqurrohman, Muhammad Yusuf, Sukma Nuswantara, dan Toto Subroto	166
<i>Pengaruh pH Pada Adsorpsi Timbal (Ti) Oleh Selulosa Limbah Serat Buah Kelapa Sawit Mini Plant PTKI Medan</i> Pevi Riani, Mhd. Ikhwannuddin Al Hakim, T.M.C. Imam, Dela Syahrana	172
<i>Penyisihan Total Organic Carbon (TOC) dalam Limbah Cair PKS Menggunakan Proses Adsorpsi dengan Adsorben Bentonit yang Termodifikasi</i> Ratni Dewi, Ratna Sari, Syafruddin	176
<i>Sintesa Lapisan Paduan Nikel Kobal Secara Elektrodeposisi Dengan Penggunaan Magnet</i> Ridwan, Yusrini Marita, Nurdin,	180

<i>Konversi Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Sebagai Bahan Baku Pembuatan Poliuretan</i> Ricky Andi Syahputra dan Anny Sartika Daulay	185
<i>Modifikasi Dan Karakterisasi Membran Polisulfon-Polietilen Glikol (Peg) Dengan Penambahan Bentonit Alam Bener Meriah Sebagai Filtrasi Air Sungai</i> Roby Pahala Januario Gultom, Basuki Wirjosentono dan Thamrin	189
<i>Uji Aktivitas Antioksidan Dari Flavonoid Total Daun Benalu (Dendrophthoe Pentandra (L) Miq) Dari Pohon Glodokan (Polyalthia Longifolia)</i> Rumondang Bulan , Aliyah Fahmi	202
<i>Pra-Rancangan Pabrik Pembuatan Propilen Oksida Dari Etilbenzen, Udara Dan Propilen Dengan Hasil Samping Stiren Kapasitas Produksi 30.000 Ton/Tahun</i> Setiaty Pandia, Rondang Tambun, Melisa, dan Wayan Arifin.	210
<i>Senyawa Isoflavonoid Dari Daun Coleus Atropurpureus Benth</i> Sovia Lenny dan Lamek Marpaung	214
<i>Sintesis dan Karakterisasi Poly Asam Laktat Berbasis Bahan Alam Menggunakan Katalis Timah (II) Oktoat</i> Suryani, Harry Agusnar, Basuki Wirjosentono, Teuku Rihayat , Ade Rizky Nugroho	218
<i>Pembuatan Polyurethane/Bentonit/Kitosan Nanokomposit</i> Teuku Rihayat , Satriananda, Zaimahwati dan Fitriani	223
<i>Modifikasi Serbuk Pulp Tandan Kosong Sawit Dengan Anhidrat Acetat</i> Vivi Purwandari	228

MAKALAH PENDIDIKAN KIMIA

<i>Implementasi model cooperative problem based Learning dalam meningkatkan hasil belajar Dan menumbuhkembangkan karakter Siswa pada materi stoikiometri</i> Ajat Sudrajat	233
<i>Penerapan Model Problem Based Learning Dan Inquiry Untuk Perbaikan Pembelajaran Kimia Terapan</i> Anna Juniar dan Pravil Mistryanto Tambunan	239
<i>Penerapan Teknik Probing Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Di Sman 3 Pekanbaru</i> Atika Ramadani, Betty Holiwarni, Sri Haryati	245
<i>Kelayakan Bahan Ajar Kimia-Tauhid Berdasarkan Kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (Bsnp) Dan Respon Siswa</i> Ayi Darmana, Manaon Batubara	250
<i>Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia Dengan Menggunakan Media Video Pembelajaran Di SMK Negeri 1 Stabat Kelas Xi Av.2</i> Chairiah , Lamtiar Ferawaty Siregar, Husuwatul Masyithah	256
<i>Perbedaan Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa Melalui Media Puzzle Dan Kartu Soal</i> Desy Rahmayanti Hasibuan dan Jasmidi	262
<i>Pengaruh Pendekatan Saintifik Dengan Menggunakan Media Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hdirolisis Garam Kelas Xi IPA</i> Dina A Hasibuan, Tiara D Sibarani, Nurmalia Yusuf, Nurhalimah Sitorus, Ramlan Silaban	267

<i>Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Dan Multimedia Terhadap Hasil Belajar Dan Karakter Siswa</i> Dyna Grace Romatua Aruan dan Ramlan Silaban	271
<i>The implementation of contextual teaching and learning with multimedia to improve communicative And Increase student's achievement in Hydrocarbon</i> Ervi Luthfi Sheila Wannu Lubis, Ramlan Silaban, Suharta.	276
<i>Perbedaan Hasil Belajar Yang Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht Dan Pembelajaran Ekspositori Pada Pokok Bahasan Koloid Di Sman 2 Kejuruan Muda</i> Fretty Nafartilova Hutahaean, Lia Nova Sari, Fridawati Siburian	280
<i>Hasil Belajar Kimia Dengan Pembelajaran Menggunakan Metode Snowball Throwing Dan Drill Di Sma Pada Pokok Bahasan Koloid</i> Gaung Atmaja, Albinus Silalahi.	283
<i>Perbandingan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Group Investigation Dan Model Jigsaw</i> Herry Purwanto Panjaitan dan Kawan Sihombing	288
<i>Analisis Pembelajaran Lintas Minat Kimia Di Kelas X Dan XI IIS SMAK Bintang Laut Bagansiapiapi-Riau</i> Heru Christianto, Ramlan Silaban, Mastiur Verawaty Silalahi, Nurwahyuningsih MA	291
<i>Penerapan Media Puzzle Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Topik Rumus Kimia</i> Khalida Agustina	295
<i>Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan Metode Percobaan (Eksperimen) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Sma Pada Pokok Bahasan Redoks</i> Kristina M. Sianturi Anna Juniar	306
<i>Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Everyone Is A Teacher Here (Eth) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Hidrokarbon Di Kelas X SMA Negeri 2 Tambang</i> Lestari Wulandari, Susilawati dan Abdullah	312
<i>Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif Tipe The Power Of Two Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Siak Hulu Kabupaten Kampar</i> Lia Gusparina Dewi, Yuni Fatisa	315
<i>Pengaruh Kemampuan Matematika Dan Jenis Media Terhadap Prestasi Belajar Kimia Siswa Pada Pokok Bahasan Hasil Kali Kelarutan</i> Lia Nova Sari, Fretty Nafartilova H, Fridawati Siburian	318
<i>Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Three-Step Interview Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar siswa Pada Pokok Bahasan Hidrokarbon Di Kelas X SMA Negeri 1 Kampar Timur</i> Hendra Eka Putra, Muhammad Baidhawi, Elva Yasmi Amran, Susilawati	323
<i>Efektifitas Penggunaan Media Macro Media Flash Pada Materi Pembelajaran Sistem Kaloid Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Pendekatan Scientific</i> Nurhalimah Sitorus, Tiara Dewi S, Nurmala Yusuf3, Dina. A. Hsb, Ramlan Silaban	327
<i>Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Reaksi Redoks</i> Nurlela Ramadani Marpaung, Melinda G. Siahaan, Bambang E.P. Purba, Risma Siahaan	332
<i>Efektifitas Penggunaan Media Macromedia Flash Pada Materi Pembelajaran Asam Basa Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Pendekatan Scientific</i> Nurmala Yusuf, Nurhalimah Sitorus, Dina A Hsb, Tiara. D. S, Ramlan Silaban	339

<i>The Implementation Of Inquiry Strategy Based On Collaborative To Wards The Student Achievement In Teaching Buffer Solution</i> Nurul Wahidah Nasution, Retno Dwi Suyanti	343
<i>Penggunaan Kombinasi Metode Student Teams Achievement Division (Stad) Dan Structure Exercise Methode (Sem) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Struktur Atom</i> Nurwayuningsih.MA, Ratu Evina Dibyantini, Heru Christianto, Mastiur Verawaty	348
<i>Inovasi Bahanajar Kimia Lambang Unsur Dan Persamaan Reaksi SMK Kelas X Semester I Dan Implementasinya</i> Putri Junita Sari Nst, Albinus Silalahi, Marham Sitorus	352
<i>The Effectiveness Of Teaching To Induce The Conceptual Change (M3pk Simson Tarigan) To Increase Student's Achievementand Characters On Teaching Acid Base Solution</i> Rabiah Afifah Daulay, Simson Tarigan	358
<i>Differences In Learning Outcomes Between Using Model Pbl And Tsts On Hydrocarbons</i> Ratu Evina Dibyantini, Muntaharrahi Melati Putri Harahap	366
<i>Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (Tsts) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur Di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tambang</i> Rizki Armelizha, M. Baidhawi, R. Usman Rery, Susilawati	372
<i>The influence of critical thinkin development using chemistry module to increase students' achievement in buffer solution topic grade XI RSBI SMA Negeri 1 Berastagi Year 2011/2012</i> Romaito Junita Siregar, Yunia Rizki, Iis Siti Jahro	376
<i>Implementasi Bahan Ajar Inovatif Kimia Larutan Berdasarkan Kurikulum 2013 Terintegrasi Pendidikan Karakter</i> Salim Efendi, Ramlan Silaban, Iis Siti Jahro	382
<i>Penerapan kombinasi model pembelajaran kooperatif tipe stad dengan nht Terhadap hasil belajar</i> Sapnita Idamarna Daulay, Ani Sutiani	389
<i>Pengembangan Media Ular Tangga Pada Materi Koloid Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas</i> Sri Adelila Sari, Siti Nur Arisa, dan Ibnu Khaldun	394
<i>Effect Of Pbl Using Molymod Made Of Plasticine Towards Students' Achievement In The Hydrocarbon Topic</i> Sri Rahmania, Wesly Hutabarat	400
<i>Aplikasi Pembelajaran Kemampuan Berfikir Kritis Berbasis Internet Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Hidrokarbon Untuk Mahasiswa Teknik Industri Universitas Prima Indonesia</i> Sri Wahyuni Tarigan	406
<i>Efektivitas Pendekatan Sainifik Bermediakan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pembelajaran Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Di Kelas XI SMA</i> Tiara Dewi Sibarani, Dina A.Hsb, Nurhalimah S, Nurmala Y, Ramlan Silaban	413
<i>Penerapan strategi pembelajaran berbasis sains teknologi masyarakat Pada materi pelajaran minyak bumi di SMU Advent Purwodadi</i> Winny Reveline Pesik, Srini M. Iskandar	420

<i>Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Everyone Is A Teacher Here (Eth) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Dikelas XI IPA SMA Negeri 10 Pekanbaru</i> Yelniati, Susilawati dan Sri Haryati	425
<i>Analisis materi ajar kimia pada Prodi D-III Keperawatan Akademi Keperawatan Binalita Sudama Medan Tahun Ajaran 2015/2016</i> Yogi Chandra, Eriyani	429
<i>Efektifitas Pembelajaran Multimedia Komputer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pengajaran Sifat Koligatif Larutan</i> Yohan Aji Pratama, Gorat Victor Sibuea, Melisa	438
<i>The Influence Of Critical Thinking Development Through Chemistry Module To Increase Studen's Achievement Grade Xi On The Topic Solubility And Solubility Product</i> Yunia Rizki, Romaito Junita Siregar	443
<i>Penerapan media susun pasang dalam proyek pembelajaran kimia untuk meningkatkan penguasaan konsep sistem koloid siswa kelas XI IPA-1SMA Negeri 3 Rantau Tahun Pelajaran 2014/2015</i> Zulfan Mazaimi	448



THE
Character Building
 UNIVERSITY



KIMIA

THE
Character Building
UNIVERSITY

Catalytic Hydrocracking Minyak Biji Alpukat menjadi Bahan Bakar Cair menggunakan Katalis ZnO/ZAA

Junifa Layla Sihombing, Ahmad Nasir Pulungan, Sobhan, Ary A.Wibowo, Hafni Indriati Nasution

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jalan Williem Iskandar Pasar V Medan Estate, Medan 20221

**Email: Junifalaylasihombing@gmail.com*

Abstrak

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan katalis ZnO/ZAA dalam mengkonversi minyak biji alpukat menggunakan reaksi *catalytic hydrocracking* menjadi bahan bakar cair setara fraksi bensin dan diesel. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan utama yaitu 1) Preparasi dan Karakterisasi Katalis ZnO/ZAA, 2) Ekstraksi Minyak Biji Alpukat, 3) *Catalytic Hydrocracking* Minyak Biji Alpukat dengan Katalis ZAA dan ZnO/ZAA pada temperatur proses 500°C. Hasil penelitian menunjukkan karakterisasi yang sangat baik pada katalis yang ditandai dengan terjadinya pergeseran pada bilangan gelombang pita utama yaitu ZAA, ZnO/ZAA berturut turut 1095.54, 1067.17 cm^{-1} . Pergeseran bilangan gelombang ini diperkuat dengan perubahan sudut 2 θ derajat kristanilitas katalis dengan 3 puncak terkuat pada katalis ZnO/ZAA berturut turut 586, 290, 413. Konversi terbaik dihasilkan pada katalis ZnO/ZAA 23,42 % produk cair dengan selektivitas fraksi bensin 54,68% dan diesel 11,11%.

Kata Kunci : *Catalytic Hydrocracking, Minyak Biji Alpukat, ZAA, ZnO/ZAA*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi di dunia, namun sampai saat ini masih mengimpor Bahan Bakar Minyak (BBM), untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak di sektor transportasi dan energi. Dalam jangka panjang impor BBM ini akan makin mendominasi penyediaan energi nasional apabila tidak ada kebijakan pemerintah untuk melaksanakan penganeekaragaman energi dengan energi terbarukan (Risnoyatiningih, 2010). Menurut Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), pada tahun 2000 konsumsi energi terbesar ada pada sektor rumah tangga sebesar (38,8%), sedangkan sektor industri (36,5%), transportasi (18,2%), lainnya (3,8%), dan komersial (2,7%). Tetapi pada tahun 2011 Komposisi ini berubah, pada sektor industri konsumsi energi mengalami kenaikan sebesar (37,2%), sedangkan sektor rumah tangga (30,7%), transportasi (26,6%), komersial (3,2%), dan lainnya (2,4%) Menipisnya pasokan cadangan minyak bumi saat ini sangat meresahkan masyarakat seperti bensin (*gasoline*), minyak solar (*diesel*), maupun minyak tanah (*kerosene*), hal ini ditandai dengan kenaikan harga dan kelangkaan bahan bakar minyak yang semakin meningkat.

Kandungan minyak biji alpukat lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman-tanaman seperti kedelai, jarak, biji bunga matahari dan kacang tanah. Pemanfaatan biji alpukat sampai sekarang hanya digunakan sebagai obat dan belum dimanfaatkan untuk yang lainnya, padahal biji alpukat memiliki kandungan *fatty acid methyl ester* sebagai bahan pembuat biodiesel (Rachimoallah dkk, 2009).

Zeolit alam adalah zeolit yang ditambang langsung dari alam. Dengan demikian harganya jauh lebih murah daripada zeolit sintesis. Zeolite alam merupakan mineral yang jumlahnya banyak tetapi distribusinya tidak merata, seperti klinoptilolit, mordenit, phillipsit, chabazit dan laumontit. Pada zeolit alam adanya molekul air dalam pori dan oksida bebas di permukaan seperti Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O dapat menutupi pori-pori atau situs aktif dari zeolit sehingga dapat menurunkan kapasitas adsorpsi maupun sifat katalis dari zeolit tersebut (Sibarani, 2012).

Menurut Pulungan (2011) Keasaman zeolit alam dapat ditingkatkan dengan dealuminasi maupun dengan menambahkan logam atau oksida logam tertentu. Proses peencucian dan perlakuan HCl pada zeolit alam dapat menghilangkan kation-kation pengotor yang menutupi pori-pori zeolit menjadi lebih terbuka dan permukaan padatnya menjadi lebih bersih dan luas sehingga lebih efektif menyerap basa.

Beragam penelitian telah dilakukan untuk produksi fraksi bahan bakar cair dengan menggunakan katalis. Adanya pengaruh suhu pada reaksi perengkahan yang cukup akan memberikan dorongan tambahan pada molekul reaktan untuk dapat ikut terbawa aliran gas menuju katalis. Pada kondisi temperatur yang cukup, energi yang tersedia mencukupi, sehingga kemungkinan terjadinya tumbukan antara reaktan yang menyebabkan reaksi akan semakin besar, sehingga produk cair yang dihasilkan juga akan semakin besar (Santi, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan biogasoline dari minyak biji alpukat dengan menggunakan katalis ZnO/ZAA.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Zeolit alam, aquadest, HCl 3M (p.a), Minyak biji alpukat, larutan H_3PO_4 (p.a), Indikator pp, NaOH 0,1 N (p.a), Zeolit alam, $AgNO_3$ (p.a), $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ (p.a), gas Nitrogen, gas hidrogen, gas oksigens, NaOH 1 %.

Alat

Seperangkat alat gelas, seperangkat alat refluks, penyaring Buchner, hot plate stirer, alat pressing, Thermometer, Piknometer, batang pengaduk, corong, *furnace*, reactor *fixed bed*, neraca analitik, ayakan 100 mesh, pH meter, sentrifugasi, oven, desikator, XRD, FTIR dan GC.

Ekstraksi Minyak Biji Alpukat :

Buah alpukat dipisahkan dari bijinya, dijemur dibawah sinar matahari 2-3 hari untuk menghilangkan kadar airnya. Biji alpukat yang telah dijemur (per 100 gram) diekstrak dengan pelarut n-heksane sehingga menghasilkan minyak dan getah (gum). Kemudian dilakukan pemisahan dengan cara *degumming* antara ekstrak minyak biji alpukat dengan getah serta pemurnian minyak biji alpukat dengan menambahkan larutan H_3PO_4 sebanyak 0,2 % dari berat minyak diaduk dengan pengadukan konstan sampai warna menjadi lebih hitam selanjutnya dipisahkan dengan cara sentrifugasi. Kemudian dilakukan netralisasi pada minyak hasil *degumming* dengan memberi NaOH 0.1 N sebanyak 1% dari berat minyak. Lalu diaduk sampai terbentuk dua fasa (sabun dan minyak) kemudian dicuci dengan air hangat (60 °C) sebanyak 10 % dari berat minyak diaduk diatas *hot plate*, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 110 °C (Sumber : Agustri , 2009)

Penentuan Kadar Air Minyak Biji Alpukat

Sebanyak 2 – 5 gr minyak ditimbang, dimasukkan ke dalam oven pada temperatur 105 °C selama 3 – 5 jam kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Berat sebelum dan sesudah pemanasan dicatat. (Sumber : Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU, 2005).

Penentuan Free Fatty Acid (FFA)

Diambil 5 mL sampel minyak ke dalam erlenmeyer 250 mL, lalu ditambahkan 50 etanol 96 % netral, panaskan sampai sampai suhu 45°C, kemudian ditambahkan indikator pp 2-3 tetes lalu dititrasi dengan larutan standart NaOH 0,1 N sehingga warna merah muda (titik akhir titrasi). (Sumber : SNI04-7182-2006 dalam penelitian Sihombing, J.L, 2013)

Penentuan Berat Jenis (*density*)

Pikonometer dibersihkan dan ditimbang kemudian piknometer diisi dengan aquades bersuhu 20-30°C. Pengisian dilakukan sampai air dalam botol meluap dan tidak ada gelembung udara di dalamnya. Setelah ditutup, botol direndam dalam bak air (air es) yang bersuhu 25°C. Botol diangkat dari bak dan dikeringkan dengan kertas pengisap. Ditimbang berat botol dengan isinya. Sampel minyak biji alpukat disaring dengan kertas saring untuk membuang benda asing dan kandungan air. Selanjutnya sampel minyak diperlakukan sama seperti langkah di atas. (Sumber : Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU, 2005)

Preparasi Zeolit Alam

Zeolit alam dihancurkan dan diayak sehingga didapat zeolit dengan ukuran lolos ayakan 100 mesh kemudian dicuci dengan perendaman dalam aquadest selama sehari semalam pada temperatur kamar. Kemudian zeolit disaring dan endapan yang bersih dikeringkan pada temperatur 110°C diperoleh sampel zeolit alam (ZA), selanjutnya proses dealuminasi menggunakan HCl 3M lalu direfluks pada suhu 90°C selama 30 menit, larutan hasil refluks disaring, endapan yang dihasilkan dicuci dengan aquadest sampai sisa HCl. Endapan kemudian diovenkan pada suhu 110°C sampai kering selama 3 jam, kemudian dikalsinasi pada suhu 500°C dengan dialiri gas Nitrogen sehingga diperoleh zeolit alam teraktivasi asam (ZAA). (Sumber : Sihombing, J.L, 2013)

Pembuatan Katalis ZnO/ZAA

Logam $Zn(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ ditimbng sebanyak 4.5479 gram (1% b/b) dilarutkan dalam aquabides pada labu alas bulat, ditambahkan zeolit alam aktif (ZAA) 100 g, kemudian direfluks sambil diaduk dengan pengaduk magnet selama 5 jam pada temperatur 80°C. Kemudian dikeringkan, selanjutnya dioksidasi dengan dialiri gas O_2 pada suhu 500°C selama 2 jam, diperoleh katalis oksida ZnO/ZAA. (Sumber : Sihombing, J.L, 2013)

Proses Catalytic Hydrocracking

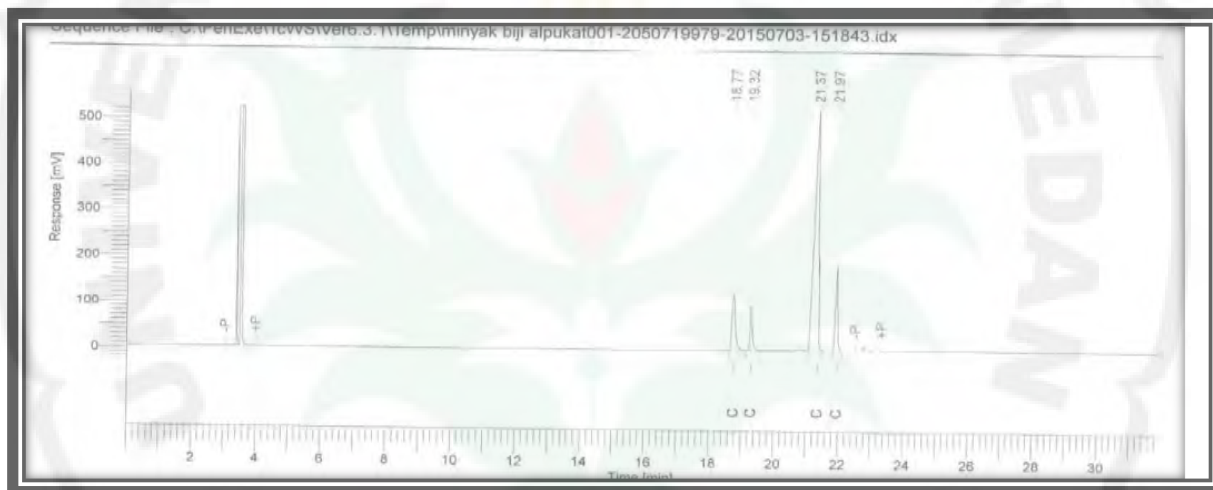
Proses *Catalytic hydrocracking* minyak biji alpukat dilakukan dengan konsentrasi katalis 1% (b/b). Katalis dan umpan ditimbang, selanjutnya katalis diletakkan dalam wadah umpan. Kemudian keduanya dimasukkan kedalam reaktor *fixed-bed* yang terbuat dari *stainless steel*. Setelah itu reaktor dimasukkan ke dalam

furnace dan dipanaskan dengan variasi suhu 500°C, dan dengan laju aliran gas hidrogen dan umpan diupkan serta dialirkan ke dalam reaktor. Produk yang terbentuk dialirkan melalui selang silikon dengan melewati kondensor dan produk cair yang terdiri dari fraksi bensin, diesel, dan minyak berat yang dianalisis dengan GC. (Sumber : Sihombing, J.L, 2013).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Minyak Biji Alpukat

Minyak biji alpukat yang diperoleh dari hasil ekstraksi diperoleh masa minyak biji alpukat sebesar 9.57 gram dari sampel biji alpukat sebanyak 100 gram. Dari data tersebut dapat diperoleh persen (%) rendemen minyak biji alpukat sebesar 9.57 %. Menurut Rachimoallah ada tiga tipe alpukat yang memiliki kandungan minyak berdasarkan sifat ekologis dan ras dari alpukat tersebut, diantaranya adalah *ras Guatemala* mempunyai kandungan minyak dari 10-13%, dan *ras Mexico* mempunyai kandungan minyak 15-25% sedangkan buah dari *Carrebian* mempunyai kandungan lemak yang rendah 2,5-5%. Jadi minyak alpukat yang diperoleh oleh peneliti termasuk pada ras guatemala yang hasil rendemen nya tidak jauh berbeda dengan kisaran (%) secara teori yang mendukung hasil penelitian tersebut.



Gambar 1. Kromatogram GC Mefa Minya Biji Alpukat

Berdasarkan gambar di atas yaitu hasil analisis GC FAME minyak biji alpukat yang dianalisis di Balai Penelitian dan Identifikasi Barang Medan (BPIB Medan) menunjukkan bahwa FAME Minyak biji alpukat mengandung beberapa asam lemak yaitu (C16:0) asam palmitat dengan konsentrasi sebesar 12.50 %, (C15:1) asam CIS dengan konsentrasi sebesar 6.19 %, (C18:1) asam oleat dengan konsentrasi sebesar 69.49 % serta (C18:2) asam linoleat dengan konsentrasi sebesar 11.82 %, dan (C20:0).

Penentuan Kadar Air

Minyak biji alpukat yang telah diekstrak setelah perlakuan evaporasi dan *degumming* ditentukan kadar airnya dengan tujuan menghilangkan air yang tersisa pada minyak biji alpukat. Semakin rendah air yang terkandung pada minyak biji alpukat maka semakin bagus minyak tersebut karena minyak tersebut tidak mudah rusak atau komponen yang ada pada minyak tersebut tidak rusak. Pada penelitian ini dilakukan pemanasan didalam oven serta pengulangan sampai berat minyak konstan dan diperoleh dua kali pengulangan karena data yang diperoleh tidak jauh berbeda antara kedua data yang didapatkan.

Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh kadar air yang terkandung dalam minyak biji alpukat adalah 0.04 %, hal ini sesuai dengan SNI 04-7182-2006 bahwa kandungan air dan sedimen untuk minyak maksimal adalah sebesar 0.05 %. Sehingga minyak biji alpukat tersebut sangat baik untuk dijadikan bahan bakar alternatif dan dijadikan sebagai fraksi bahan bakar cair dengan harapan setaraf dengan bensin dan solar.

Penentuan Free Fatty Acid (FFA)

Untuk menentukan kadar asam lemak bebas dalam minyak biji alpukat dilakukan dengan metode titrasi alkali metri. Dalam penelitian ini sebanyak ± 5 gram dan dicampurkan dengan ethanol (pa) sebanyak 50 mL dan dipanaskan pada suhu 40°C dengan tujuan mempercepat minyak larut dalam ethanol. Kemudian ditambahkan indikator pp sebanyak 2-3 tetes agar dapat diketahui tercapainya warna titik akhir titrasi dan diperoleh volume NaOH sebanyak 1.2 mL.

Berdasarkan standar mutu FFA (*Free Fatty Acid*) oleh Rachimoallah bahwa dalam minyak alpukat sebesar 0.367 % - 0.82 %. Sedangkan pada minyak alpukat yang peneliti peroleh sebesar 0.64 %, sehingga dalam hal ini kandungan FFA sebagai oleat yang terdapat pada minyak biji alpukat sesuai dengan standar mutu yang telah ditentukan.

Penentuan Berat Jenis (*density*)

Selain menentukan kadar air dan FFA pada minyak biji alpukat, parameter yang lain akan ditentukan adalah berat jenis minyak biji alpukat. Berdasarkan penelitian rachimoellah, bahwa standart mutu berat jenis pada minyak biji alpukat adalah sebesar 0.915-0.916 pada suhu 25°C. Pada penelitian ini untuk mendapatkan suhu 25°C minyak biji alpukat tersebut dilakukan perendaman pada air es sehingga diperoleh minyak biji alpukat pada suhu ± 25°C.

Pada penelitian ini digunakan piknometer, dimana piknometer yang kosong ditimbang. Kemudian berat piknometer dicatat dan diisi dengan minyak sehingga diperoleh hasil berat minyak dengan piknometer dan dilakukan analisis data yang diperoleh. Pada penelitian ini diperoleh berat jenis minyak biji alpukat sebesar 0.8854 g/mL.

Berat jenis yang diperoleh pada minyak biji alpukat jika dibandingkan dengan standar mutu pada penelitian Rachomoellah tidak berbeda jauh dan mendekati standar mutu pada minyak biji alpukat yang telah ditentukan standart mutunya.

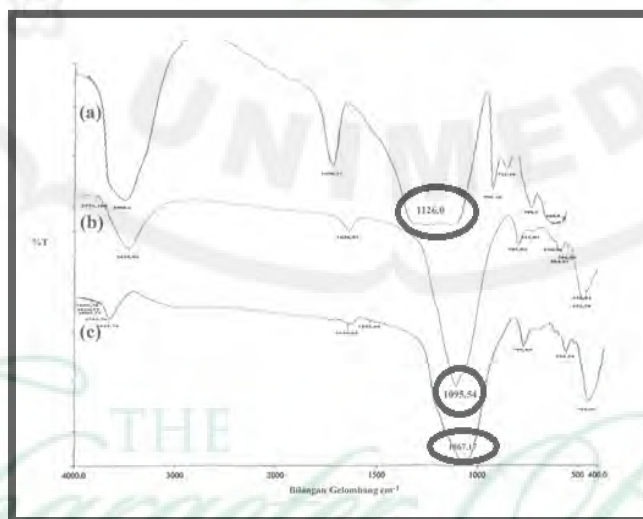
Dari ketiga parameter yang telah dianalisis dapat dikatakan bahwa semua parameter yang digunakan memenuhi standar mutu pada karakteristik minyak biji alpukat, dimana standar yang digunakan adalah SNI 04-7182-2006 dan karakteristik minyak biji alpukat yang telah dilakukan penelitian oleh Rachimoellah.

Tabel 1. Perbandingan Parameter Hasil Penelitian

No	Parameter Minyak Biji Alpukat	Hasil Penelitian	Standar Mutu	Parameter Pembanding
1.	Kadar air (% V)	0.04013 %	Maks 0.05 %	SNI 04-7182-2006
2.	FFA (%)	0.64 %	0.367 % - 0.82 %	Rachimoellah
3.	Berat Jenis(25°C)	0.8854 g/mL	0.915-0.916 g/mL	Rachimoellah

Karakterisasi FTIR Katalis ZA, ZAA dan ZnO

Dealuminasi dapat ditentukan dengan menggunakan Spektroskopi Inframerah yaitu dengan mengamati pergeseran bilangan gelombang spektra IR akibat vibrasi rentangan asimetris gugus TO_4 yaitu pada bilangan gelombang 1000 cm^{-1} - 1100 cm^{-1} . Jika terjadi pengurangan atom Al pada kerangka struktur tetrahedral zeolit akan menimbulkan pergeseran bilangan gelombang vibrasi rentangan asimetris gugus TO_4 (T=Si dan Al) ke arah frekuensi yang lebih besar (Simatupang, 2014). Hasil analisis spektra IR katalis ZA, ZAA dan ZnO/ZAA dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Spektroskopi Inframerah (a) Zeolit Alam, (b) Zeolit Alam Aktif, dan (c) ZnO/ZAA

Zeolit alam bersih (ZA), zeolit alam aktivasi (ZAA) dan zeolit alam yang terembankan oleh logam *zinc* (Zn) dianalisis dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)* yang dianalisis di Balai Penelitian dan Identifikasi Barang Medan (BPIB Medan) untuk mengetahui rentangan vibrasi bilangan gelombang pada masing-masing sampel mulai dari pretreatment sampai terembankan logam *zinc* tersebut. Data pergeseran rentang vibrasi bilangan gelombang pada masing-masing katalis disajikan pada tabel 2.

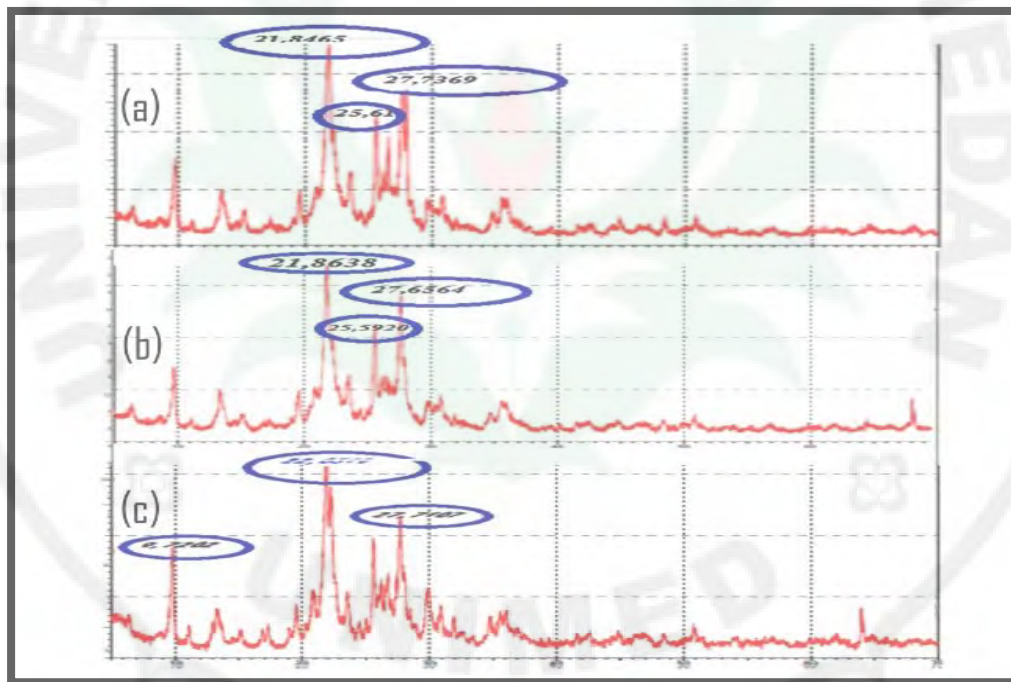
Tabel 2. Pergeseran Nilai Rentang Vibrasi IR

No	Sampel	Vibrasi (cm ⁻¹)
1.	ZA	1126,0
2.	ZAA	1095,54
3.	ZnO/ZAA	1067,17

Dari pergeseran rentangan vibrasi ikatan dalam molekul meningkat, hal ini dapat diketahui dari nilai rentangan vibrasi dari ketiga sampel zeolit alam tersebut, sehingga zeolit alam yang diimbangkan logam *zinc* (Zn) dan setelah dioksidasi sangat baik atau dapat digunakan sebagai katalis dalam proses *catalytic hydrocracking*.

Karakterisasi XRD (X-Ray Diffraction)

Analisis sinar X (XRD) terhadap katalis dilakukan pengujianya di laboratorium fisika Unimed, dimana sampel yang diuji adalah zeolit alam sama sepertinya pengujian pada FTIR yaitu tiga sampel masing-masing zeolit alam bersih (ZA), zeolit alam setelah perlakuan asam atau aktivasi (ZAA) dan zeolit alam yang terembankan logam *zinc* (Zn) setelah dioksidasi (ZnO/ZAA). Pada gambar dibawah ini disajikan puncak kromatogram a)ZnO/ZAA b)ZAA c)ZA.



Gambar 3. Difraksi Sinar-X (a) Zeolit Alam, (b) Zeolit Alam Aktif, dan (c) ZnO/ZAA

Analisis dengan Difraksi sinar-X dilakukan untuk mengidentifikasi jenis mineral pada zeolit dengan melihat posisi sudut difraksi (2θ derajat) dan jarak antar bidang yang dapat menggambarkan jenis Kristal, sedangkan intensitas menunjukkan kristalinitasnya. Analisis secara kualitatif dapat dilakukan yaitu dengan membandingkan difraksi katalis NiO /ZAA dengan ZAA dan ZA sehingga dapat diketahui mengenai jenis mineral zeolit alam tersebut (Winarti, 2014).

Tabel 3. Intensitas dari 3 puncak utama difraktogram ZA, ZAA, dan ZnO/ZAA

Katalis	2θ (derajat)	Intensitas (Counts)
ZA	9.7202	210
	22.0519	492
	27.7107	310
ZAA	21.8638	539
	25.5920	270
	27.6564	390
ZnO/ZAA	21.8465	586
	25.6102	290
	27.7369	413

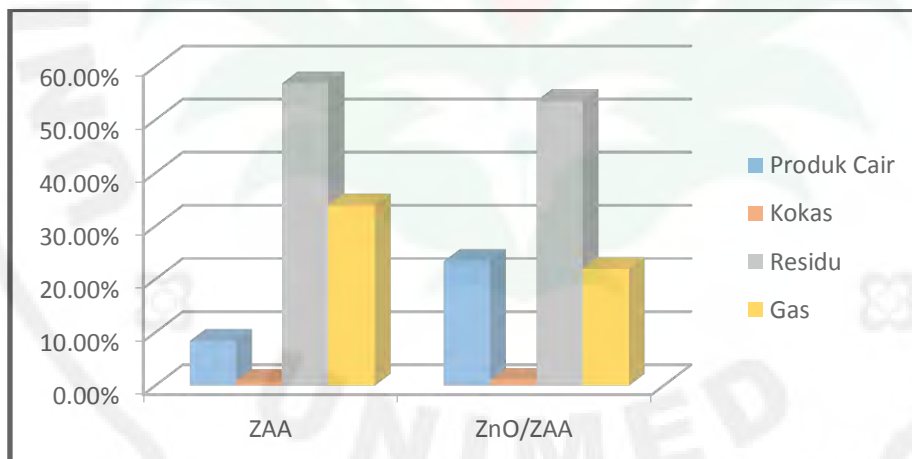
Hal ini dapat ditunjukkan pada puncak kromatogram yang sama yaitu pada 2θ (derajat) 22,0519 dengan intensitas 492 berubah menjadi 2θ (derajat) pada ZAA 21,8638 dengan intensitas 539, sedangkan pada 2θ (derajat) ZA 27,7107 dengan intensitas 310 berubah menjadi 2θ (derajat) pada ZAA 27,6564 dengan intensitas 390.

Setelah pengembanan logam *zinc* ternyata katalis ZnO/ZAA mengalami peningkatan puncak intensitas difraktogram pada 2θ yang sama. Hal ini dapat terlihat jelas pada 2θ (derajat) pada ZAA 21,8638 dengan intensitas 539 berubah menjadi 2θ (derajat) pada ZnO/ZAA 21,8465 dengan intensitas 586. Pada 2θ (derajat) ZAA 25,5920 dengan intensitas 2700 berubah menjadi 2θ (derajat) pada ZnO/ZAA 25,6102 dengan intensitas 290 dan yang terakhir yaitu pada 2θ (derajat) pada ZAA 27,6564 dengan intensitas 390 berubah menjadi 2θ (derajat) pada ZnO/ZAA 27,7369 dengan intensitas sebesar 413.

Dari data analisis XRD diatas dapat dinyatakan bahwa perlakuan asam dan pengembanan logam Zn pada zeolit alam tidak merusak struktur kristal zeolit. Bahkan pada 2θ yang sama menunjukkan peningkatan intensitas puncak-puncak utama. Hal ini menunjukkan bahwa pengembanan logam Zn pada zeolit menimbulkan terbentuknya struktur atau pori yang baru, sehingga meningkatkan puncak difraktogram utama.

Catalytic Hydrocracking Minyak Biji Alpukat

Proses *hydrocracking* dilakukan pada reactor *system flow* jenis *fixed-bed* yang dialiri gas hydrogen dan diuapkan pada suhu 500°C. Setelah temperatur reaktor tempat katalis mencapai temperatur yang diinginkan (500°C) dan telah dilihat adanya aliran uap minyak biji alpukat pada kondensor, waktu awal reaksi dipertahankan selama 1 jam. Dihilangkan produk reaksi berupa cairan, sedangkan produk lain yang terisa adalah padatan (kokas) berupa sisa katalis hasil perengkahan dan sisanya adalah produk gas. Dibawah ini adalah grafik konversi hasil *hydrocracking*



Gambar 4. Hydrocracking Minyak Biji Alpukat dengan Katalis

Selektivitas Katalis Terhadap Fraksi Bensin dan Diesel

Selektivitas menggambarkan kecenderungan suatu katalis dalam menghasilkan komponen tertentu. Pada reaksi *catalytic hydrocracking* minyak biji alpukat, diharapkan mampu menghasilkan fraksi ringan dalam jumlah besar. Fraksi bensin merupakan senyawa hidrokarbon dengan jumlah atom karbon C_5-C_{12} sedangkan diesel mempunyai jumlah atom karbon $C > 12$.

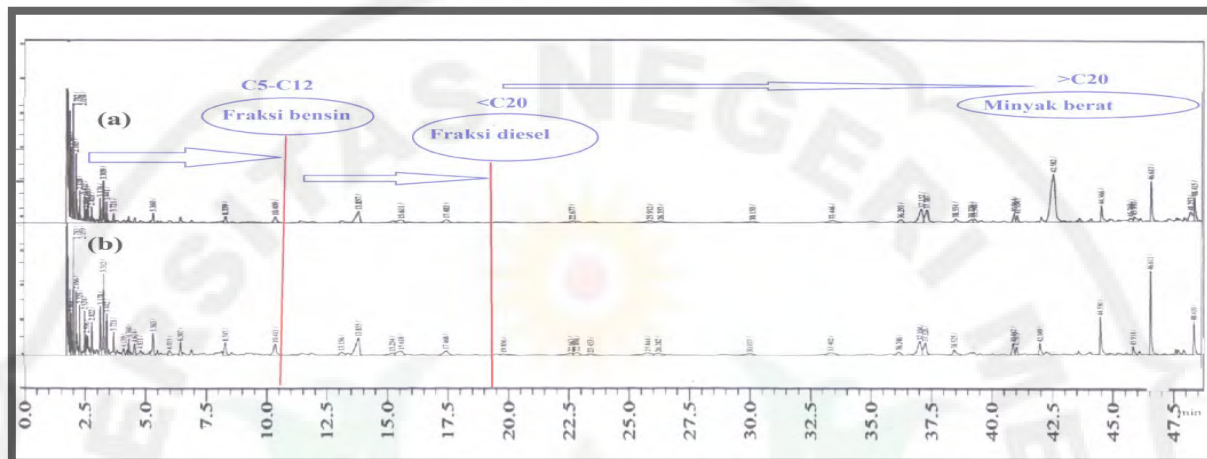
Kandungan fraksi bensin dan diesel dalam produk cair dapat dihitung dengan mengolah data dari kromatogram GC. Setelah dilakukan *spiking* dengan senyawa standar $C_{12}H_{26}$ (dodekana) diperkirakan bahwa puncak-puncak yang berada pada sebelum waktu retensi 9,358 adalah fraksi bensin sedangkan puncak-puncak yang berada di atas waktu retensi 9,358 adalah fraksi diesel, puncak di atas waktu retensi 20 adalah fraksi minyak berat (Pulungan, 2010). Selektivitas fraksi bensin, diesel, dan minyak berat pada suhu 500°C yang diperoleh ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Selektivitas Produk Cair

Katalis	Bensin (%)	Diesel (%)	Minyak Berat (%)
ZAA	61,70	4,82	33,48
ZnO/ZAA	54,68	11,11	34,21

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa katalis ZAA menghasilkan fraksi bensin yang lebih besar dibandingkan dengan katalis ZnO/ZAA, dimana katalis ZAA menghasilkan fraksi bensin sebesar 61,70 % sedangkan pada katalis ZnO/ZAA menghasilkan fraksi bensin sebesar 54,68 %, tetapi nilai kedua tersebut tidak

menghasilkan selisih perbedaan rentang yang besar. Pada selektivitas terhadap fraksi diesel katalis ZnO/ZAA lebih besar dibandingkan dengan selektivitas katalis ZAA menghasilkan fraksi diesel yaitu sebesar 11,11 % dan 4,8 %. Dari analisis data tersebut dapat dikatakan bahwa katalis ZnO lebih selektivitas untuk menghasilkan fraksi diesel dibandingkan menghasilkan fraksi bensin.



Gambar 5. Kromatogram GC produk cair a) Katalis ZAA dan b) Katalis ZnO/ZAA

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengaruh katalis terhadap konversi produk cair yang dihasilkan pada reaksi catalytic hydrocracking yaitu katalis ZnO/ZAA lebih optimum menghasilkan produk cair dibandingkan katalis ZAA.
2. Selektivitas dalam reaksi *catalytic hydrocracking* yaitu selektivitas katalis ZAA terhadap fraksi bensin lebih tinggi dibandingkan katalis ZnO/ZAA dan selektivitas katalis ZnO/ZAA untuk fraksi diesel lebih besar dibandingkan dengan ZAA.

Saran

1. Perlu variasi konsentrasi katalis untuk menghasilkan konversi bahan bakar cair yang lebih optimum.

Daftar Pustaka

- Agustri, Dian, (2009), *Isolasi dan Analisis Komposisi Lemak Dari Biji Karet (Hevea Breseliensis) Sebagai Prediksi Nilai Standar Syarat Mutu Biodiesel*, Skripsi, Jurusan Kimia FMIPA, Unimed, Medan.
- Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, (2013), *Outlook Energi Indonesia 2013* ISBN 978-979-95202-9-6, BPPT, Jakarta.
- Chandra, Andy ., Hie MI, dan Verawati., (2013), *Pengaruh pH dan Jenis Pelarut pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat*, Perjanjian No: III/LPPM/2013-03/7-P, Universitas Katolik Parahyangan, Parahyangan.
- Pulungan, A.N., (2011), *Preparasi dan karakterisas ikatalis NiO-CoO- MoO/Zeolit Alam dan NiO-CoO-MoO/Zeolit-Y untuk reaksi Hidrorengkah Minyak Laka menjadi fraksi bensin dan diesel*, Tesis, Jurusan Kimia, FMIPA UGM.
- Rachimoallah H.M., Resti D.A., dan Ali Zibbeni, (2009), Production of Biodiesel through Transesterification of Avocado (*Persea gratissima*) Seed Oil Using Base Catalyst, *Jurnal Teknik mesin*, Vol. 11, No. 2, 85-86.
- Risnoyatningsih, S., (2010), Biodiesel From Avocado Seeds By Transesterification Process, *Jurnal teknik Kimia*, Vol. 5, No. 1, 345-346, UPN.
- Santi, D., (2013), Modifikasi Zeolit Alam Sebagai Katalis Dan Uji Aktivitas Katalis Dalam Reaksi Hidrorengkah Minyak Kulit Jambu Mete (*Anacardium Occidentale*) menjadi Biogasoline dan Biodiesel, *ISTECH*, Vol. 5, No. 2, 104 – 108, Universitas Negeri Papua.
- Sibarani, Kezia.,L., (2012), *Preparasi, Karakterisasi, dan Uji Aktifitas katalis Ni-Cr/Zeolit Alam Pada Proses Perengkahan Limbah Plastik Menjadi Fraksi Bensin*, Skripsi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sihombing, J.L., (2013), Konversi MEFA Dedak Padi Menjadi Biogasoline Melalui Proses Catalytic Cracking Dengan Katalis Zeolit Alam Terembangkan Logam Ni, *Jurnal*
- Tim Departemen Teknologi Pertanian, (2005), *Proses Pembuatan Minyak Jarak Sebagai Bahan Bakar Alternatif*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara : Medan, hal 24-25.