

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 Berbasis 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

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>i</b>
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA</b>	<b>ii</b>
<b>SAMBUTAN DIREKTUR PASACBSARJANA UNIMED</b>	<b>iii</b>
<b>SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI S2 PENDIDIKAN UNIMED</b>	<b>iv</b>
<b>SAMBUTAN REKTOR UNIMED</b>	<b>v</b>
<b>SAMBUTAN REKTOR USU</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b><u>MAKALAH KIMIA</u></b>	
<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 Trimetafosfat 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
	<b>vii</b>

<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 (Pb) 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> Winni 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



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## Preparasi Abu Vulkanik Gunung Sinabung Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Adsorben Berbasis Silika Dan Karakterisasinya

<sup>1</sup>Lisnawaty Simatupang, <sup>2</sup>Siti Rahmadani

1. Program Pascasarjana USU, 1.2. Jurusan Kimia, FMIPA UNIMED, Jl. W. Iskandar Psr. V, Medan 20221, Indonesia

Hp: 081264762921 e-mail: s.lisnawaty@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk preparasi abu vulkanik gunung Sinabung sebagai bahan dasar pembuatan adsorben berbasis silika dan karakterisasinya. meliputi kadar silika dianalisis dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA), gugus fungsi dianalisis menggunakan Spektroskopi Inframerah, dan kristalinitas menggunakan difraksi sinar-X (XRD). Abu vulkanik yang dianalisa terbagi dalam dua perlakuan yaitu karakter abu vulkanik sebelum dan setelah perlakuan. Abu vulkanik gunung Sinabung direndam dengan asam nitrat pekat selama 6 hari. Kemudian abu dicuci dengan aquades dan dikeringkan dengan oven pada suhu 150<sup>0</sup> C selama 12 jam. Karakterisasi abu vulkanik menggunakan alat Spektroskopi Serapan Atom (SSA), Spektroskopi Inframerah, dan Difraksi sinar-X (XRD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar silika abu vulkanik sebelum dan setelah perendaman dengan asam nitrat pekat berturut-turut sebesar 3,85% dan 4,28%. Data spektrum inframerah menunjukkan bahwa sebelum dan setelah perendaman terdapat gugus silanol dan siloksan. Data difraktogram XRD menunjukkan bahwa abu vulkanik sebelum dan setelah perendaman memiliki bentuk silika amorf.

**Kata kunci:** adsorben, silika, abu vulkanik gunung sinabung,

### I. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu kepulauan utama yang membentuk *Asia vulkanis* melalui wujud barisan gunung berapi atau busur kepulauan yang menjadikan Indonesia sebagai wilayah aktif terbesar didunia dengan jumlah gunung berapi terbanyak sekitar 500. (Forestier, 1998)

Salah satu gunung berapi aktif yang terdapat di wilayah Indonesia yaitu gunung Sinabung terletak di provinsi Sumatera Utara. Koordinat puncak Gunung Sinabung adalah 03° 10' LU dan 98° 23' BT dengan puncak tertinggi 2.460 meter dari permukaan laut yang menjadi puncak tertinggi di Sumatera Utara. Gunung ini belum pernah tercatat meletus sejak tahun 1600. (Global Volcanism Program, 2008)

Data BNPB menyebutkan, semenjak letusan akhir Agustus tahun 2010, gunung Sinabung meletus beberapa kali, termasuk salah satu letusan terbesar. Dan hingga saat ini sekitar 6 tahun semenjak kejadian tersebut, gunung Sinabung terus-menerus mengalami erupsi dan mengeluarkan jutaan kubik material abu vulkanik. Akibat dari letusan gunung tersebut timbul kabut asap yang tebal berwarna hitam disertai hujan pasir, dan abu vulkanik yang menutupi ribuan hektar tanaman para petani yang berjarak dibawah radius enam kilometer tertutup abu tersebut. Berlimpahnya material abu vulkanik gunung sebagai hasil dari erupsi gunung Sinabung merupakan suatu hal yang menarik untuk diteliti dan dimanfaatkan lebih lanjut.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa abu vulkanik gunung berapi memiliki kandungan terutama material silika. Seperti Abu vulkanik Gunung Merapi yang diambil pada Juli 2008 mengandung Al, Mg, Si dan Fe yang dianalisis dengan metode Analisis Aktivasi Neutron (AAN) berturut-turut berkisar antara 1,8-15,9 % Al, 0,1-2,4% Mg, 2,6-28,7% Si dan 1,4-9,3% Fe (Sudaryo dan Sutjipto, 2009). Menurut Zuarida (1999), abu vulkanik Gunung Kelud Jawa Timur mengandung 45,9% SiO<sub>2</sub>. Dan bahan silikat (SiO<sub>2</sub>) yang terdapat pada debu vulkanik Gunung Sinabung mencapai 74,47%. Keberadaan abu vulkanik hasil erupsi gunung Sinabung yang sangat besar dibandingkan dengan gunung berapi lainnya merupakan hal yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan adsorben berbasis silika. (Barasa dkk., 2013).

Silika merupakan senyawa kimia atau molekul besar dengan rumus molekul SiO<sub>2</sub> (silikon dioksida) yang dapat diperoleh dari silika mineral, nabati, dan sintesis kristal. Silika dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyerap (adsorben) didasarkan adanya pori dan keberadaan situs aktif gugus silanol (-Si-OH) dan siloksan (-Si-O-Si-) pada permukaannya. Adanya keempat atom oksigen pada silika yang mempunyai sifat cukup ionik berfungsi sebagai situs aktif untuk mengikat logam berat.

Perkembangan industri saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Akibat proses industrialisasi tersebut dihasilkan buangan limbah industri berupa limbah cair yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Limbah cair pada industri memberikan kontribusi terhadap pelepasan logam berat beracun di dalam perairan. Persoalan spesifik logam berat di lingkungan terutama karena akumulasinya, masuk pada rantai makanan dan keberadaannya di alam menyebabkan keracunan terhadap tanah, udara dan air meningkat (Suhendrayatna, 2001) sehingga akan berdampak negatif pada makhluk hidup di lingkungan sekitarnya.



Kegiatan industri yang melibatkan penggunaan logam berat antara lain industri tekstil, pembuatan baterai, pelapisan logam, cat/ tinta warna, percetakan, bahan agrokimia dll. Kehadiran logam berat di dalam lingkungan sangat berpengaruh langsung terhadap kehidupan, mulai dari mikroorganisme sampai makhluk hidup tingkat tinggi. Seperti logam Pb(II) dan Cd(II) didasarkan pada sifatnya, logam ini merupakan logam berat bersifat toksik, berbahaya karena dalam jumlah relatif kecil dapat mengakibatkan kematian pada makhluk yang keracunan. Hal ini disebabkan dalam sistem biologis makhluk hidup logam ini merupakan logam non-esensial (logam yang tidak dibutuhkan oleh tubuh.). Berbagai penelitian dan laporan tentang pencemaran lingkungan telah diliput oleh berbagai media massa untuk dapat diketahui oleh masyarakat, walaupun dalam hal tertentu keabsahan kehadiran bahan pencemar tersebut masih banyak yang diperdebatkan. Secara medis telah diketahui bahwa kehadiran polutan dalam jumlah sangat kecil (*trace*) sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia dan kehidupan makhluk hidup (Situmorang, 2007).

Beberapa metode untuk menghilangkan logam berat dari air limbah telah dilakukan dengan proses secara fisika dan kimia yang meliputi presipitasi, koagulasi, dan pertukaran ion. Tetapi metode-metode tersebut masih mahal terutama bagi negara-negara yang sedang berkembang. Proses adsorpsi dengan menggunakan suatu adsorben merupakan teknik pemurnian yang efektif dipakai dalam industri karena dianggap lebih ekonomis dalam pengolahan air dan limbah (Al- Asheh *et al.*, 2000) dan merupakan teknik yang sering digunakan untuk mengurangi ion logam berat dalam air limbah ( Selvi *et al.*, 2001).

Penelitian mengenai pemanfaatan abu vulkanik sebagai adsorben berbasis silika sebelumnya telah dilakukan oleh Fadjri (2012) dengan memanfaatkan abu vulkanik hasil erupsi gunung Merapi dan *methyl orange* sebagai adsorbat. Pada penelitian tersebut abu vulkanik gunung Merapi diaktivasi dengan menggunakan asam nitrat pekat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa waktu optimum adsorpsi selama 180 menit dan konsentrasi adsorbat optimum adsorpsi sebesar 100 ppm. Dengan menggunakan metode statis (*batch*) serta analisis penyerapan logam menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Dan untuk meningkatkan daya adsorpsi abu vulkanik maka perlu dilakukan aktivasi kimia dengan menggunakan asam bertujuan untuk menambah ukuran dan jumlah pori sehingga memperbesar kapasitas adsorpsi abu vulkanik (Lesbani, 2011).

Penelitian sebelumnya tentang adsorben berbasis silika dari nabati yakni Pemanfaatan abu sekam padi dan aplikasinya terhadap ion logam divalent Mg(II), Zn(II), Ni(II) dan Cd(II) telah dilakukan (Lisnawaty dkk, 2007; Lisnawaty dkk, 2009, Lisnawaty dkk, 2013). Adsorben silika dari abu sekam padi berhasil dibuat berdasarkan data karakterisasi menunjukkan adsorben berstruktur amorf, diameter pori 17,826 Å. Aplikasi adsorben silika berhasil mengikat ion logam divalent Mg(II), Zn(II), Ni(II) dan Cd(II) secara simultan dengan metode *batch* dan kolom. Hanya saja terdapat perbedaan daya serap adsorben dengan metode batch dan kolom. Daya serap silika gel terhadap ion logam divalent khususnya logam Mg(II) meningkat secara signifikan tetapi untuk Zn(II), Ni(II) tidak mengalami peningkatan sedangkan untuk Cd (II) mengalami penurunan dibandingkan dengan menggunakan sistem *batch*.

Merujuk pada latar belakang diatas yang menunjukkan banyaknya jumlah abu vulkanik serta tingginya kandungan silika abu vulkanik erupsi gunung Sinabung yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan dalam mencari bahan alternatif lainnya yang dapat digunakan sebagai adsorben berbasis silika yang dapat digunakan untuk mengikat logam berat. Oleh sebab itu penelitian ini tentang "Pemanfaatan Abu Vulkanik Erupsi Sinabung sebagai Bahan Dasar Pembuatan Adsorben untuk Mengikat Limbah Logam Berat Pb(II) dan Cd(II) ".

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan pembuatan Hibrid Silika Kitosan dilakukan di Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan. Pengukuran secara SSA dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Nasional, Medan.

### Bahan dan Peralatan

Adapun peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk preparasi adsorben dan proses adsorpsi meliputi:

Peralatan penunjang meliputi : oven, tanur, ayakan ukuran 200 *mesh*, timbangan analitik, *magnetic stirrer*, alat penggerus (lumpang dan mortar), desikator, ultrasonik (*Braunsonic*), Penyaring Buchner, Kolom, Pompa vakum, labu ukur, peralatan gelas dan peralatan plastik. Peralatan analisis meliputi XRD, IR, *Surface Area Analyzer* (SAA) dan Spektrometer Serapan Atom (SSA).

Bahan- bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini terutama:

Untuk pembuatan adsorben Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: abu vulkanik hasil erupsi gunung Sinabung yang didapatkan di Desa Naman Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo, diambil sebanyak 4 titik radius 3, 4, 5,6 Km dari puncak Gunung Sinabung. Bahan pendukung lainnya : Kertas Saring, Kertas Saring Whatman 42, HNO<sub>3</sub> pekat (E-Merck), aquadest, aquadest.

### Pembuatan silika abu vulkanik erupsi Sinabung.

Sebanyak 50 gram sampel abu vulkanik diayak dengan ayakan 200 mesh. Kemudian direndam dalam larutan  $\text{HNO}_3$  pekat selama 6 hari sehingga terbentuk endapan. Endapan yang terbentuk disaring dengan penyaring *buchner*. Endapan yang diperoleh dicuci dengan akuades hingga pH netral dan dikeringkan di dalam oven pada suhu  $150\text{ }^\circ\text{C}$  selama 12 jam.

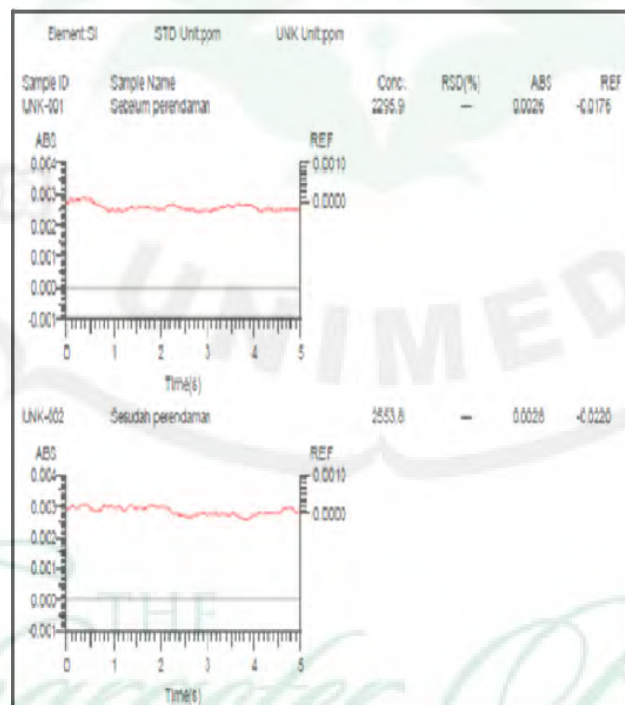
### Karakterisasi Adsorben Silika

Untuk mengetahui kadar silikat yang terkandung dalam adsorben dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Untuk gugus-gugus fungsional yang ada dalam adsorben dilakukan analisis dengan FTIR, untuk mengetahui struktur adsorben digunakan XRD.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel direndam dengan  $\text{HNO}_3$  pekat sebanyak 50 mL selama 6 hari. Tujuan perendaman ini adalah untuk aktivasi sampel menghilangkan pengotor berupa logam-logam yang terkandung didalam abu vulkanik tersebut (Lesbani, 2011). Setelah perendaman selama 6 hari, sampel kemudian disaring dengan penyaring *buchner*. Endapan yang diperoleh dicuci dengan akuades dan dikeringkan di dalam oven pada suhu  $150\text{ }^\circ\text{C}$  selama 12 jam. Sampel sebelum dan sesudah aktivasi dikarakterisasi untuk mengetahui sifat adsorben yang diperoleh. Kadar silika abu vulkanik sebelum dan setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat dapat diketahui dengan menggunakan spektroskopi serapan atom pada panjang gelombang sebesar 251,6 nm. Diambil sebanyak 50 mg abu vulkanik gunung Sinabung masing-masing dari abu vulkanik sebelum perendaman dan setelah perendaman dilarutkan dengan NaOH 0,5 M dan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan NaOH sampai tanda batas kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh diuji dengan menggunakan spektroskopi serapan atom.

Data mengenai kadar silika yang terkandung dalam abu vulkanik gunung Sinabung dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Hasil analisa Kadar silika abu vulkanik gunung Sinabung menggunakan SSA, sebelum perendaman (atas) dan setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat (bawah)

Dari gambar 5 terlihat bahwa kadar silikat pada abu vulkanik gunung Sinabung sebelum perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat sebesar 3.85 % dan setelah perendaman sebesar 4.28 %. Perendaman abu vulkanik dengan  $\text{HNO}_3$  pekat tidak terlalu berpengaruh terhadap kadar silika yang terkandung didalamnya. Dibandingkan dengan penelitian Barasa (2013), kadar abu vulkanik gunung Sinabung yang diperoleh sebesar 74,47%. Hal ini mungkin karena aktivasi abu vulkanik tidak terjadi secara optimal. Selain itu juga kemungkinan pengambilan abu vulkanik gunung Sianbung diambil dari lokasi atau radius yang berbeda.

### Gugus Fungsi Adsorben Silika Abu Vulkanik Gunung Sinabung

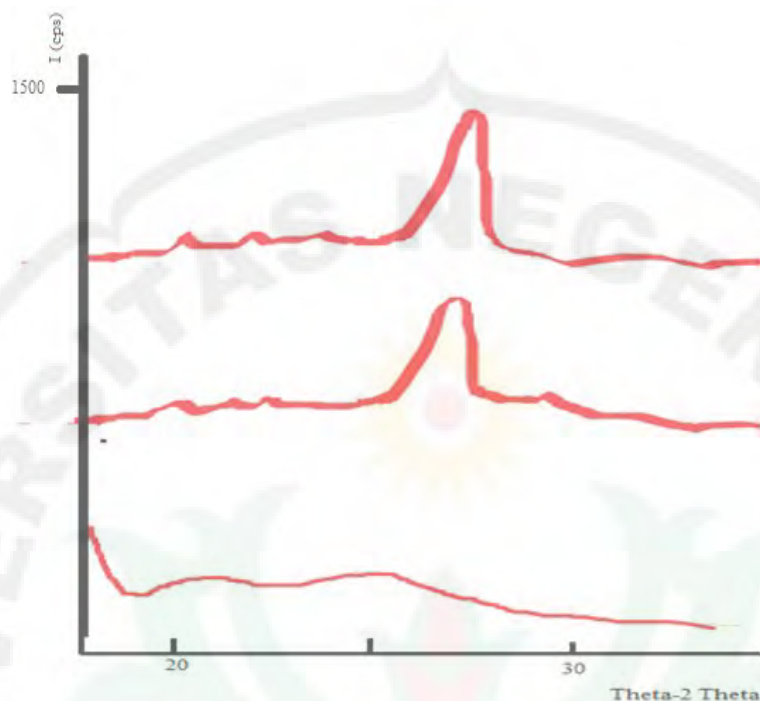
Abu vulkanik gunung Sinabung selanjutnya dianalisis menggunakan FTIR untuk mengetahui adanya gugus fungsi yang berkaitan dengan silika yang terdapat pada abu tersebut. Spektrum yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 2. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat kemiripan spektra FTIR abu vulkanik gunung Sinabung sebelum perendaman dan setelah perendaman dengan HNO<sub>3</sub> pekat. Tipe-tipe vibrasi yang khas yang ditemui pada kedua abu vulkanik tersebut adalah terdapatnya serapan pada bilangan gelombang 1040 cm<sup>-1</sup> dan 790 cm<sup>-1</sup> serta 459,0 cm<sup>-1</sup>. Serapan pada bilangan gelombang 1045,42 cm<sup>-1</sup> (abu vulkanik sebelum perendaman) dan 1041,56 cm<sup>-1</sup> (abu vulkanik setelah perendaman) menunjukkan vibrasi rentang Si-O-Si dan didukung dengan adanya vibrasi rentang Si-O pada pita serapan 682,80 cm<sup>-1</sup> (abu vulkanik sebelum perendaman) dan 694,37 cm<sup>-1</sup> (abu vulkanik setelah perendaman). Serapan-serapan tersebut menunjukkan adanya gugus siloksan (Si-O-Si). Spektra FTIR abu vulkanik sebelum perendaman masih banyak terdapat pengotor sehingga puncak serapan tersebut tidak terlalu tajam. Dugaan diperkuat dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang 2500-2000 cm<sup>-1</sup> dan 4000-3500 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya pengotor-pengotor yang berasal dari senyawa organik. Pada spektrum abu vulkanik setelah perendaman terlihat intensitas bilangan gelombang serapan 1045,42 cm<sup>-1</sup> bergeser ke 1041,56 cm<sup>-1</sup>. Senyawa-senyawa pengotor yang terdapat pada bilangan gelombang 2500-2000 cm<sup>-1</sup> di abu vulkanik setelah perendaman sudah tidak terdapat lagi. Hal ini disebabkan senyawa-senyawa pengotor tersebut sudah terlarut dan hilang melalui proses perendaman. Pita serapan disekitar bilangan gelombang 3300 cm<sup>-1</sup> dijumpai pada kedua spektra abu vulkanik sebelum dan setelah perendaman menunjukkan adanya gugus OH terikat. Adanya gugus silanol (Si-OH) dalam abu vulkanik sebelum perendaman didukung pita serapan pada 3390,86 cm<sup>-1</sup> dan 3468,01 cm<sup>-1</sup> (abu vulkanik setelah perendaman) merupakan vibrasi rentang dari gugus OH. Dari keseluruhan spektra FTIR tersebut menunjukkan bahwa abu vulkanik gunung Sinabung terdapat gugus Si-OH (silanol) dan Si-O-Si (siloksan). Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa abu vulkanik tersusun dari gugus silanol dan siloksan.



Gambar 2. Spektrum FTIR Silika, abu vulkanik sebelum perendaman (atas), abu vulkanik setelah perendaman (tengah), dan silika pembanding (bawah)

### Bentuk Silika pada Abu Vulkanik Gunung Sinabung

Karakterisasi dengan difraksi sinar-x (XRD) untuk mengetahui derajat kristalinitas dari sampel. Bentuk kristalin dapat terlihat apabila dalam grafik menunjukkan puncak yang lancip, sedangkan bentuk amorf dapat terjadi apabila tidak terbentuk puncak yang lancip tetapi landai. Silika amorf terbentuk puncak yang melebar pada range  $2\theta = 27-28$  dan silika kristalin terbentuk puncak yang tajam pada range  $2\theta = 24$  (Rizki, 2012). Hasil uji XRD pada abu vulkanik gunung Sinabung dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Difraktogram, abu vulkanik gunung Sinabung sebelum perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat (atas), abu vulkanik setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat (tegang), silika pembeding

Tabel 1. Hasil Difraktogram abu vulkanik gunung Sinabung

Sampel	$2\theta$ (deg)	Intensity (Counts)
Abu vulkanik sebelum perendaman	27,8071	522
	21,7603	331
	11,5612	269
Abu vulkanik setelah perendaman	21,8360	425
	27,9600	392
	27,7000	365
Silika (Rizki, 2012)	27-28	

Dari difraktogram diatas dapat disimpulkan bahwa sebelum dilakukan perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat, abu vulkanik gunung Sinabung tersusun atas struktur kristal mineral kuarsa ( $\text{SiO}_2$ ) dan mullite ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ ).  $\text{SiO}_2$  yang merupakan kandungan utama ditunjukkan dengan puncak pada  $2\theta = 21,7603^\circ$  dan  $27,8071^\circ$ . Sedangkan kandungan mullite dengan puncak pada  $2\theta = 11,5612^\circ$ .

Dari analisis difraktogram mineral abu vulkanik gunung Sinabung setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat terlihat bahwa masih terdapat struktur  $\text{SiO}_2$  namun terjadi penurunan pada struktur mullite. Silika yang merupakan kandungan utama ditunjukkan dengan puncak pada  $2\theta = 21,8360^\circ$  dan  $27,7000^\circ$  serta  $27,9600^\circ$ .

Puncak pada daerah  $2\theta$  sekitar  $21^\circ$  atau  $27^\circ$  merupakan karakteristik dari silika amorf. Munculnya banyak puncak dan bentuk difraktogram yang meninggi (tidak lancip) menunjukkan bahwa kristanilitas dan homogenitas mineral silika dalam abu vulkanik gunung Sinabung masih rendah, karena masih terlalu banyak kandungan senyawa kimia di dalamnya (Mufrodi, 2010).

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan abu vulkanik gunung Sinabung sebagai bahan dasar pembuatan adsorben silika dan karakterisasinya, maka dapat diambil kesimpulan kadar silika yang terkandung dalam abu vulkanik gunung Sinabung sebelum dan setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat berturut-turut sebesar 3,85% dan 4,28%. Abu vulkanik gunung Sinabung sebelum dan setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat memiliki gugus fungsi Si-OH (silanol) dan Si-O-Si (siloksan). Bentuk silika pada abu vulkanik gunung Sinabung sebelum maupun setelah perendaman dengan  $\text{HNO}_3$  pekat berbentuk silika amorf.

### Daftar Pustaka

- Al Asheh, S., F. Banat., R. Al Omari and Z.Duvnjak. 2000. *Prediction of Binary Sorption Isotherm for The Sorption of Heavy Metal by Pine bark Using Single Isotherm Data*. Chemosphere. Vol 41 : 659-665.
- Barasa, R.F, Abdul R, dan Mariani S. 2013. *Dampak Debu Vulkanik Gunung Sinabung Terhadap Kadar Cu, Pb, dan B Tanah di Kabupaten Karo*. Medan: Fakultas Pertanian USU.
- Fadjri, Martina Safitri. 2012. *Adsorpsi Zat Warna Methyl Orange Menggunakan Pasir Vulkanik Gunung Merapi*. Skripsi. Yogyakarta: FMIPA Universitas Yogyakarta.
- Forestier, H. 1998. *Ribuan Gunung, Ribuan Alat Batu*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia..
- Global Volcanism Program. 2008. *Sinabung*. Diakses dari <http://www.volcano.si.edu.com> [19 Februari 2015].
- Lesbani, A. 2011. *Studi Interaksi Vanadium dan Nikel dengan Pasir Kuarsa*. Jurnal Sains. Vol 14, no 4(C). Sumatera Selatan: Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.
- Selvi, K., Pattabhi S and Kardivelu K. 2001. *Removal of Cr(VI) from Aqueous Solution by Adsorption Onto Activated Carbon*. *Bioresour Technol*. Vol 80 : 87-89.
- Simatupang Lisnawaty, Narsito, Nuryono, 2007, *Simultaneous Adsorption Of Mg(II), Zn(II), Ni(II) And Cd(II) On Amino-Silica Hybrid*, Prosiding ICCS, Yogyakarta.
- Simatupang Lisnawaty, Narsito, Nuryono, 2009, *Sintesis Dan Karakterisasi Silika Gel Dan Hibrid Amino Silika (HAS) Dari Abu Sekam Padi*, Makalah, Seminar Nasional Pendidikan Kimia dan Kimia dan Workshop Pengembangan Penelitian Dan Publikasi Ilmiah Dalam Bidang Pendidikan Kimia, Medan, PHKI UNIMED.
- Simatupang Lisnawaty, Dewi S.R., Susanti N., 2013, *Pengembangan Metode Alir Menggunakan Silika Gel Dari Sekam Padi Untuk Mengatasi Limbah Cair Industri Logam*, Laporan Akhir , Medan, Universitas Negeri Medan.
- Situmorang, M. 2007. *Kimia Lingkungan*. Medan: FMIPA UNIMED.
- Sudaryo dan Sucipto, (2009), Identifikasi dan Penentuan Logam Berat pada Tanah Vulkanik di Daerah Cangkring, Kabupaten Sleman dengan Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat, *Seminar Nasional V SDM Teknologi*, Yogyakarta
- Suhendrayatna, 2001, *Bioremoval Logam Berat Dengan Menggunakan Mikroorganisme: Suatu Kajian* Kepustakaan, <http://www.starberita.com>, 2010 [ 25 April 2010]
- Zuraida, 1999, *Penggunaan abu volkan sebagai amelioran pada tanah gambut dan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan jagung*. Thesis, Bogor, Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

