

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. Jamal 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 Trinatrium 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
	<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> Windy 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

## Analisis Kualitatif Nanosilikon dari Pasir Kuarsa

Andriyani<sup>\*1</sup>, Saur L. Raja<sup>1</sup>, Amir Hamzah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Kimia FMIPA USU, Medan, Indonesia (20155)

<sup>\*</sup>E-mail: andriyani@usu.ac.id

### Abstrak

Telah dilakukan pembuatan nanosilikon dari pasir alam yang berasal dari daerah Tanjung Tiram Batubara Asahan Sumatera Utara. Untuk mendapatkan silikon telah dilakukan pemurnian silika ( $\text{SiO}_2$ ) dari pasir alam ukuran partikel 100 mesh. Proses pemurnian dilakukan menggunakan asam-asam pekat (asam sulfat dan asam klorida) dan proses pemfloatan sebanyak II tahap. Produk silika diperoleh berwarna putih dan dikarakterisasi menggunakan XRD dan dianalisa secara kuantitatif menggunakan metode RIR. Sintesis nanosilikon dilakukan dengan menambahkan garam-garam NaCl dan KCl pada padatan silika, kemudian diultrasonik. Menggunakan metode tanpa proses dekantasi penambahan garam NaCl menghasilkan padatan silikon berwarna coklat keabu-abuan dengan tekstur berupa tepung halus sebanyak 2,29 g. Penambahan garam KCl dihasilkan padatan silikon berwarna abu-abu dengan tekstur berupa serpihan-serbihan sebanyak 1,35 g. Produk dikarakterisasi dengan XRD menunjukkan secara kualitatif terbentuk silikon.

Key words: pasir alam, ultrasonik, magnesiotermal, natrium klorida, kalium klorida, nanosilikon

### I. PENDAHULUAN

Silikon (Si) sebagai unsur kedua terbanyak di lapisan kerak bumi setelah oksigen (Munir, 1996), banyak ditemukan dalam mineral-mineral silikat dan aluminium silikat hingga mencapai 95% (Lee, 1994), biasanya dijumpai dalam batu-batuan (*rocks*), pasir (*sand*) dan lain-lain.

Propinsi Sumatera Utara di sepanjang Pantai Timur juga memiliki kandungan pasir kuarsa jutaan ton dengan komponen utamanya adalah silika ( $\text{SiO}_2$ ). Misalnya di daerah Bagan Kuala (2.915.000 ton), Pantai Cermin (1.834.465 ton), Lubuk Kertang (612.900 ton) dan Tanjung Tiram Asahan (238.500 ton) (Distam-propsu-1, 2004). Hal ini merupakan sumber silikon yang potensial.

Silikon telah diisolasi dari pasir kuarsa dengan karbon (karbotermik) pada suhu tinggi (2400 K) menggunakan tanur listrik (Zulehner, *et al*, 1993), menggunakan aluminium (Das, dkk., 2002), reduksi silika amorf dengan kalsium pada suhu 720°C (Misra, dkk., 1985), reduksi fume silika menggunakan magnesium (Sadique, 2010) dan lain-lain. Setiap metode memiliki keunggulan dan kekurangan.

Silikon sebagai bahan material memiliki keunggulan dibandingkan logam lainnya, karena silikon dapat membentuk koordinasi empat dalam keadaan transisinya, memiliki sifat yang kurang elektropositif sehingga cukup stabil dan tahan terhadap serangan nukleofilik seperti asam sehingga memudahkan dalam penanganannya (Schubert dan Husing, 2004). Silikon dengan tingkat kemurnian yang tinggi (>95%) dapat digunakan untuk solar sel, mikro chip komputer, elektronik, semikonduktor dan lain-lain.

Silikon secara teori memiliki kapasitas elektrokimia yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai material anoda seperti baterai ion-litium. Baterai ion litium digunakan dibidang elektronik seperti telpon sel, laptop, MP3, bahkan mobil hybrid. Tetapi selama siklus pengisian (*charging*) dan pemakaian (*decharging*) terjadi tekanan akibat perubahan volume yang besar. Akibatnya silikon dapat rusak dan hanya dapat digunakan dalam beberapa siklus saja. Tekanan dapat dikurangi jika silikon memiliki struktur yang baik sehingga anoda memiliki stabilitas yang tinggi. Banyak cara yang dilakukan misalnya menggunakan nanopartikel, *nanorods* dan *nanowires* yang memiliki keunggulan berbeda-beda. Salah satu yang dapat dilakukan adalah penggunaan silikon berpori untuk anoda yang dapat menurunkan tingkat tekanan.

Pada penelitian sebelumnya (Andriyani, dkk., 2011; Andriyani, dkk., 2013 dan Andriyani, dkk., 2014) kami telah melakukan optimalisasi isolasi silikon dari pasir pantai yang berasal dari Tanjung Tiram Asahan secara magnesiotermik dengan memvariasikan kondisi reaksi seperti suhu dan waktu pentanuran serta variasi perbandingan silika dengan magnesium. Pada kondisi perbandingan silika: magnesium (1:1,75), suhu pentanuran 800°C selama 5 jam, diperoleh kemurnian silikon hingga 100%, dianalisis dengan XRD menggunakan metode *Relative Intensity Ratio* (RIR). Analisis SEM menunjukkan partikel silikon membentuk aglomerasi berupa agregat-agregat sehingga ukuran partikel tidak seragam (sferikal, batang dan plate) hal ini menyebabkan ukuran partikel belum seragam dan belum memiliki ukuran nanosilikon (<100nm).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini kami akan melakukan pembuatan (sintesis) nanosilikon berbahan pasir pantai yang diperoleh dari Propinsi Sumatera Utara. Silikon dengan ukuran nano memiliki sifat spesifik sehingga dapat diaplikasikan sebagai bahan material elektronik seperti chip komputer, anoda baterai, sel solar dan lain-lain. Untuk mendapatkan produk nano silikon tahap reduksi silika sangat menentukan.



Silikon dalam pasir kuarsa sebagai mineral silikat merupakan padatan makromolekul dengan struktur jaringan yang tersusun atas atom silikon tetrahedral yang berikatan secara kovalen dengan oksigen dalam kisi tiga dimensi raksasa. Padatan bersifat rigid dan keras sehingga memiliki titik lebur dan titik didih yang tinggi. Oleh karena itu silika dimurnikan terlebih dahulu dari oksida-oksida lainnya seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ , dan  $\text{MgO}$ . Selanjutnya silika direduksi dengan penambahan natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) dan dihomogenkan secara ultrasonik.

Untuk mendapatkan tingkat homogenitas produk nanosilikon yang tinggi, baik untuk keseragaman ukuran partikel nano silikon juga keseragaman bentuk partikel nano silikon. Dalam penelitian ini akan dilakukan variasi waktu dan suhu pemanasan, waktu ultrasonifikasi dan variasi jenis-jenis garam yang ditambahkan seperti  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{CaCl}$ , dan  $\text{KBr}$ . Pemilihan garam-garam tersebut didasarkan atas pertimbangan dari titik lebur, kelarutan dalam air, ukuran atom dan panas kapasitas spesifik. Garam yang ditambahkan diharapkan mudah dipisahkan, setelah reaksi, memberikan celah yang sesuai untuk menghasilkan silikon ukuran nano dan dapat menyerap panas yang dikeluarkan pada saat proses reduksi. Panas yang tinggi (eksoterm) pada proses reduksi silika menggunakan magnesium dapat menyebabkan silikon yang terbentuk akan melebur, menyebabkan akan merubah morfologi silikon yang diperoleh (Pavors, *et.al* 2014).

Berdasarkan teori silikon memiliki kapasitas spesifik yang tinggi hal ini memberikan indikasi bahwa silikon dapat digunakan sebagai bahan elektroda, misalnya jenis baterai sekunder yang dapat diisi ulang. Baterai sekunder biasanya digunakan pada alat elektronik seperti handphone, laptop, bahkan mobil hybrid. Pada saat ini banyak penelitian berfokus pada peningkatan kinerja baterai agar memiliki stabilitas yang tinggi selama siklus *charging* dan *decharging*, misalnya mendesain material yang memiliki nano struktur (Wu, *et.al.*, 2013)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah kami lakukan, maka kami tertarik melakukan sintesis nanosilikon berbahan pasir alam yang banyak ditemukan di Propinsi Sumatera. Penelitian ini akan dilakukan variasi penambahan garam-garam natrium klorida dan kalium klorida.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian adalah: lumpang alumina dan mortar, ayakan, hotplate dan stirrer, alat-alat glass, cawan crucible (nikel, alumina), *cleaning Bath Ultrasonic*, furnace, oven, sentrifuge dan lain-lain. Produk dikarakterisasi menggunakan instrumen FT-IR dari Laboratorium Kimia UGM Yogyakarta, Difraksi sinar-X (XRD) di Laboratorium Kimia UNY Yogyakarta dan Laboratorium Fisika Material UNIMED Medan.

### 2.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: pasir alam (dari pasir pantai Tanjung Tiram Batubara Asahan Medan), asam sulfat p.a, asam klorida p.a, asam fluorida, asam asetat, etanol, aquades, aquabides, magnesium powder, natrium klorida, kalium klorida, kalium bromida, klasium klorida, asam oleat, gliserol, etilendiamin, dan lain-lain. Eksperimen dilakukan di Laboratorium Kimia Anorganik, Laboratorium Kimia Fisika dan Laboratorium Ilmu Dasar Universitas Sumatera Utara.

### 2.3 Eksperimen

Eksperimen beberapa tahap: (i) Pemurnian silika dari pasir alam, (ii) Ultrasonifikasi silika dengan garam-garam klorida dan bromida golongan I dan II, (iii) reduksi silika dengan magnesium powder, (iv) pemurnian nanosilikon dari campuran reaksi. Untuk mendapatkan produk nanosilikon dengan tingkat ukuran partikel dengan homogenitas yang tinggi variasi penambahan  $\text{NaCl}$  dan  $\text{KCl}$

#### 2.3.1 Preparasi Pasir Kuarsa

Pasir alam dibersihkan dari pengotor organik seperti serpihan kayu-kayuan dan kulit kerang, dicuci dengan air sambil digosok-gosok berulang kali hingga bersih, selanjutnya dijemur hingga kering. Pasir dikarakterisasi menggunakan difraksi sinar-X (XRD) untuk melihat komposisi campuran dalam pasir alam

#### 2.3.2 Pemurnian Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dari Pasir Alam

Pasir digiling menggunakan lumpang alumina dan diayak menjadi ukuran partikel 150 mesh, kemudian sebanyak 100 g dimasukkan dalam labu leher tiga dan dipanaskan pada suhu 100-250°C selama 1 jam dan ditambah 200 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan dipanaskan kembali sambil distirrer selama 1 jam. Campuran reaksi didinginkan, kemudian dicuci dengan aquades berulang kali dan padatan silika dipisahkan dari filtratnya. Kemudian ditambah 200 ml  $\text{HCl}$  pekat dipanaskan pada suhu 80°C sambil distirrer selama 30 menit, kemudian dicuci dengan aquades berulang kali. Padatan silika dipisahkan dan ditambah kembali 200 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dipanaskan pada suhu 80°C sambil distirrer selama 30 menit dan selanjutnya dicuci dengan aquades berulang kali. Selanjutnya padatan silika dipisahkan dan dikalsinasi pada suhu 900°C selama 1 jam dan ditimbang.

### 2.3.3 Ultrasonik Silika dengan NaCl

Padatan silika dicampur dengan padatan natrium klorida (NaCl) dengan perbandingan 1:10 dan dihaluskan dalam lumpang alumina. Dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan 100 ml deionized water dan distirrer selama 1 jam. Selanjutnya campuran diultrasonik selama 4 jam dan dikeringkan hingga kering pada kondisi vacuum.

### 2.3.4 Sintesis Nano Silikon dari Silika secara Magnesiotermal

Campuran padatan SiO<sub>2</sub> dan NaCl yang sudah kering ditambahkan bubuk magnesium (Mg) dengan perbandingan SiO<sub>2</sub>:Mg (1:2) dan dihaluskan dalam lumpang alumina. Campuran padatan dimasukkan dalam tabung yang terbuat dari logam (crucible steel) dan ditutup dengan rapat. Tabung dimasukkan ke dalam furnace kuarsa dipanaskan pada suhu 700°C dengan menaikkan suhu secara perlahan-lahan. Setelah ditanur selama 6 jam campuran reaksi dimurnikan.

### 2.3.5. Tahap Pemurnian Nano Silikon

Padatan campuran reaksi setelah pentanuran dicuci dengan deionized water dan etanol hingga beberapa kali untuk menghilangkan NaCl. Padatan selanjutnya ditambahkan 50 ml HCl 5 M distirrer dan didiamkan selama 12 jam untuk menghilangkan Mg<sub>2</sub>Si dan Mg yang tidak bereaksi. Campuran reaksi dipisahkan, padatan yang diperoleh dicuci berulang kali dengan deionized water dan dikeringkan. Selanjutnya padatan ditambahkan 50 ml larutan HF 10% sambil distirrer untuk menghilangkan SiO<sub>2</sub> yang tidak bereaksi, didiamkan selama 1 jam dan padatan dipisahkan dan dicuci berulang kali dengan deionized water dan selanjutnya dikeringkan. Padatan yang diperoleh ditimbang dan dikarakterisasi menggunakan XRD

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

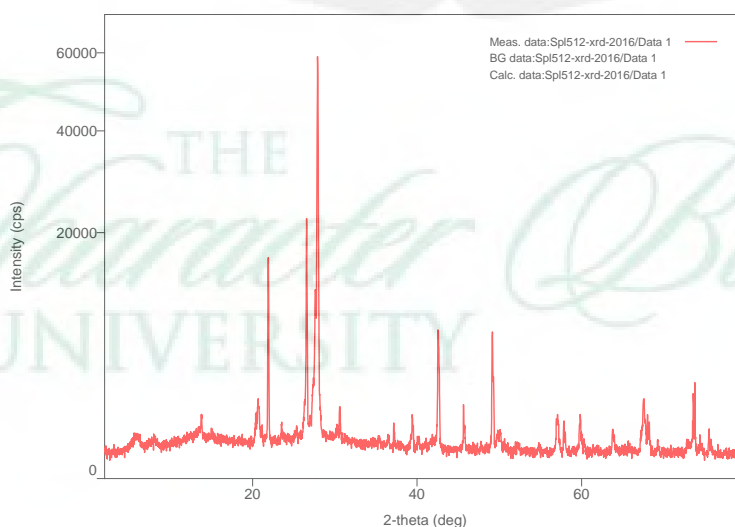
### 3.1. Pemurnian Silika dari Pasir Alam

Setelah pasir alam yang diperoleh dari daerah Tanjung Tiram Asahan Sumatera Utara dibersihkan dari serpihan-serpihan pengotor organik (kayu-kayuan dan kulit kerang) seperti yang terlihat pada Gambar 1a, selanjutnya pasir dihaluskan samapai ukuran 100 mesh (Gambar 1b).



Gambar 1. a Pasir kuarsa, b Pasir kuarsa ukuran 100 mesh

Pasir yang sudah dihaluskan ukuran 100 mesh dikarakterisasi menggunakan difraksi sinar-X. Difraktogram sinar-X dapat dilihat pada Gambar 2



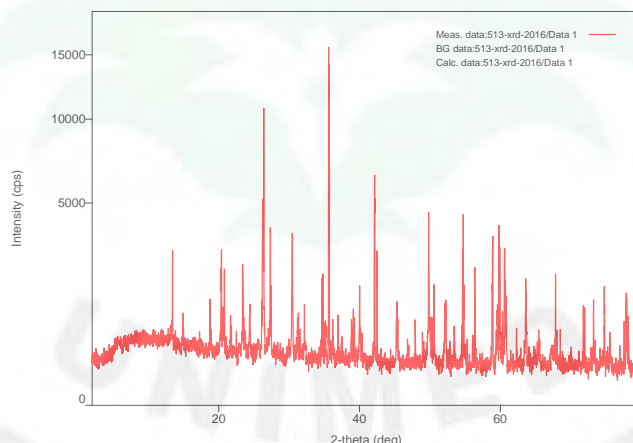
Gambar 2. Difraktogram sinar-X Pasir Kuarsa

Pasir yang telah dihaluskan dipanaskan pada suhu 150-200°C selama 1 jam dan selanjutnya ditambah asam sulfat pekat dan dipanaskan pada suhu 150-200°C selama 45 menit. Kemudian didinginkan hingga dingin dan disaring, padatannya ditambah asam klorida pekat dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit diaduk selanjutnya filtrat dipisahkan dan padatannya di saring. Selanjutnya dilakukan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat tahap II (Gambar 3), dipanaskan suhu 80°C selama 30 menit. Didinginkan dan padatannya disaring dan dicuci. Padatan silika yang diperoleh dikalsinasi pada suhu 900°C selama 4 jam dihasilkan padatan putih bersih. Selanjutnya padatan silika dimurnikan kembali dengan penambahan asam klorida pekat 50 ml dan ditambah asam oleat sambil distirer. Selanjutnya ditambah gliserol dan distirer selama 1 jam dan kemudian ditambah etilen diamin. Padatan silika dipisahkan dari campuran dan dicuci berulang kali diperoleh padatan putih seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Padatan silika hasil pemurnian pasir kuarsa

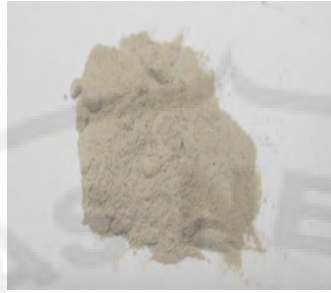
Padatan silika dikarakterisasi menggunakan difraksi sinar-X. Hasil difraktogram dapat dilihat pada Gambar 4.



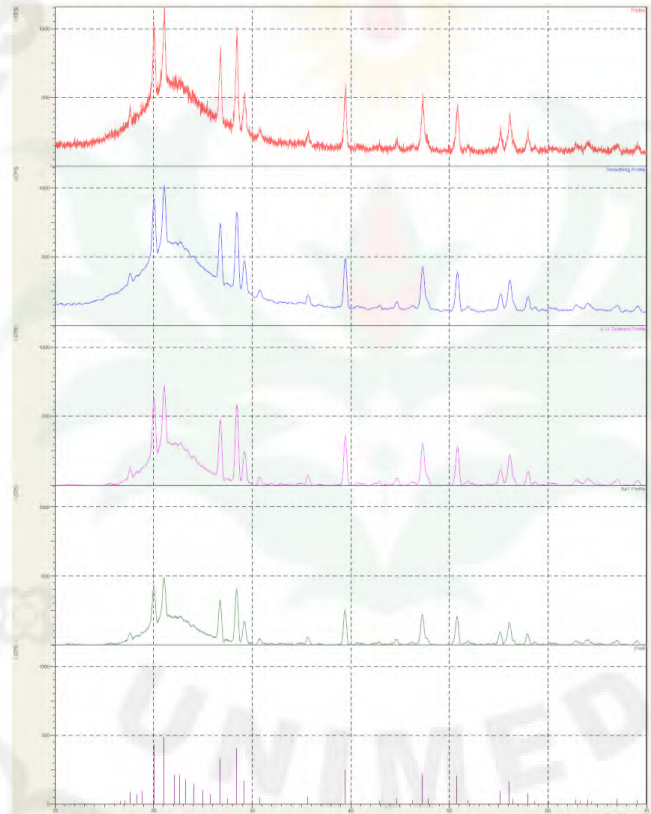
Gambar 4. Difraktogram Sinar-X silika Hasil Pemurnian Pasir Alam

### 3.2. Sintesis nanosilikon dengan metode ultrasonik dan magnesiotermik dengan penambahan garam NaCl

Padatan silika sebanyak 5 gram dicampur dengan garam NaCl 48,75 gram diaduk hingga rata. Kemudian ditambahkan aquabides sebanyak 40 ml selanjutnya distirer selama 1 jam. Campuran silika dan NaCl diultrasonik selama 4 jam dengan frekuensi 19 Hz. Selanjutnya campuran hasil ultrasonik dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C selama 12 jam dan diperoleh padatan putih sebanyak 52,34 gram. Padatan putih ditambah magnesium powder sebanyak 24 gram diaduk dengan rata. Kemudian dimasukkan ke dalam cawan crucibel dan direduksi pada suhu 800°C selama 6 jam. Hasil campuran reduksi diperoleh berupa padatan abu-abu sebanyak 75 gram. Campuran reaksi sebanyak 40 g ditambahkan aquabides sebanyak 250 ml distirer kemudian ditambah etanol sebanyak 50 ml kemudian distirer selama 1 jam kemudian disaring dan padatan dikeringkan diperoleh sebanyak 24,35 g. Selanjutnya ditambah HCl 5M sebanyak 150 ml dan distirer selama 3 jam. Kemudian didinginkan selama 12 jam diperoleh campuran padatan coklat dengan filtrat kuning kecoklatan. Campuran hasil penambahan HCl 5M disaring padatan dicuci dengan aquabides berulang kali. Padatan dikeringkan berwarna coklat keabu-abuan sebanyak 3,34 g. Kemudian padatan ditambah HF 4,8% sebanyak 150 ml dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 jam sambil distirer. Setelah reaksi dihentikan diperoleh campuran coklat dengan filtrat keruh kecoklatan. Padatan dipisahkan dan dicuci dengan aquabides berulang kali, disaring dan diperoleh padatan berwarna coklat muda dan memiliki ukuran partikel yang halus (berupa tepung) sebanyak 0,68 g. Produk dapat dilihat pada Gambar 5 dan dikarakterisasi dengan sinar-X difraktogram dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Produk Nanosilikon hasil penambahan NaCl



Gambar 6. Difraktogram Sinar X Produk Nanosilikon Hasil Penambahan NaCl

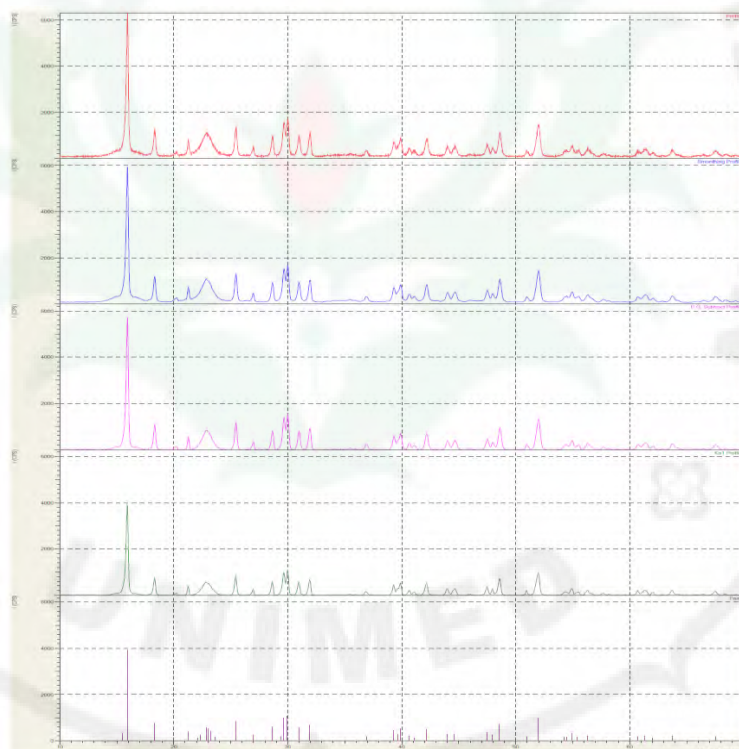
### 3.5. Sintesis nanosilikon dengan metode ultrasonik dan magnesiotermk dengan penambahan garam KCl

Padatan silika sebanyak 5 gram dicampur dengan garam KCl 63,94 gram diaduk hingga rata. Kemudian ditambahkan aquabides sebanyak 40 ml selanjutnya distirrer selama 1 jam. Campuran silika dan KCl diultrasonik selama 4 jam dengan frekuensi 19 Hz. Campuran hasil ultrasonik dikeringkan di dalam oven pada suhu 100°C selama 12 jam dan diperoleh padatan putih sebanyak 63,94 gram. Padatan putih ditambah magnesium powder sebanyak 24 gram diaduk dengan rata. Kemudian dimasukkan ke dalam cawan crucibel dan direduksi pada suhu 800°C selama 6 jam. Hasil campuran reduksi diperoleh berupa padatan abu-abu keputihan sebanyak 108,8 gram. Campuran reaksi sebanyak 40 g ditambahkan aquabides sebanyak 200 ml distirrer kemudian ditambah etanol sebanyak 50 ml kemudian distirrer selama 1 jam. Kemudian disaring dan padatan dikeringkan diperoleh sebanyak 21,04 g. Selanjutnya ditambah HCl 5M sebanyak 150 ml dan distirrer selama 3 jam. Kemudian didiamkan selama 12 jam diperoleh campuran padatan coklat dengan filtrat kuning kecoklatan. Campuran hasil penambahan HCl 5M disaring padatan dicuci dengan aquabides berulang kali. Padatan dikeringkan berwarna coklat keabu-abuan sebanyak 3,34 g. Kemudian padatan ditambah HF 4,8% sebanyak 150 ml dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 jam sambil distirrer. Setelah reaksi dihentikan diperoleh campuran coklat dengan filtrat keruh kecoklatan. Padatan dipisahkan dan dicuci dengan aquabides berulang kali, disaring dan diperoleh padatan berwarna coklat muda dan memiliki ukuran partikel yang halus (berupa tepung) sebanyak 0,68 g. produk nanosilikon dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Produk nanosilikon hasil penambahan KCl

Produk silikon hasil reduksi silika dengan penambahan garam natrium klorida (KCl) dikarakterisasi menggunakan instrumen difraksi sinar X diperoleh Gambar difraktogram seperti di bawah ini



Gambar 8. Difraktogram Sinar-X produk nanosilikon hasil penambahan KCl

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan nanosilikon dari pasir alam yang berasal dari daerah Tanjung Tiram Batubara Asahan Sumatera Utara, dilakukan terlebih dahulu pemurnian silika ( $\text{SiO}_2$ ) menggunakan asam-asam pekat (asam sulfat dan asam klorida) dan proses pemfloatan sebanyak II tahap. Produk silika diperoleh berwarna putih dan dikarakterisasi menggunakan XRD secara kualitatif dan kuantitatif.
2. Sintesis nanosilikon dilakukan dengan menambahkan garam-garam NaCl, KCl,  $\text{CaCl}_2$  dan KBr pada padatan silika, kemudian diultrasonik. Pada metode dekantasi penambahan garam NaCl menghasilkan padatan silikon berwarna coklat keabu-abuan dengan tekstur berupa tepung halus. Penambahan garam KCl dihasilkan padatan silikon berwarna abu-abu dengan tekstur berupa serpihan-serbihan. Penambahan  $\text{CaCl}_2$  menghasilkan padatan silikon berwarna abu-abu. Produk dikarakterisasi dengan XRD menunjukkan secara kualitatif terbentuk silikon.
3. Sintesis nanosilikon dengan metode dekantasi setelah diultrasonik, penambahan NaCl (2,29g), KCl (1,35 g) dan KBr (2,22 g). Semua produk padatan silikon berwarna coklat, sedangkan penambahan  $\text{CaCl}_2$  (1,26 g) menghasilkan padatan silikon abu-abu kecoklatan.

**Daftar Pustaka**

- Andriyani, Raja, S.L., Sihotang, H., (2011), "Reduksi Silika dari Pasir Alam (Quartz Sand) Tanjung Tiram Menjadi Silikon", Jurnal Kimia Mulawarman, Universitas Mulawarman, Samarinda, Volume 9, nomor 1
- Andriyani, Raja, S.L., dan Herlince, S., (2013), "Pengaruh Temperatur Pentanuran pada Proses Isolasi Silikon (Si) secara Magnesiotermal dari Pasir Alam", Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) 2013, Program Studi Pendidikan Sain, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Solo, No. ISSN: 2357-7022, hal: 418-425
- Andriyani, Sofyan, N., Sihotang, H., and Raja, S.L., (2014), "Increased of Purity Silicon from Natural Sand with variation of Heating Time through Magnesiothermal", Proceedings The 2<sup>nd</sup> International Conference on Natural and Environmental Sciences (ICONES 2014), Faculty Mathematics and Natural Science, Syiah Kuala University, No. ISSN: 2407-2389, Hal: 149-154
- Das.K., Bandyopadhyay, T.K. and Das. S.A., (2002). "Review on the various syynthesis of TiC reinforced reffous based composite", J.of Mat.Sci., 3881-38892
- Distam-propsu-1, (2004), "Pasir Kuarsa", www.distam-propsu.go.id (5/19/2009)
- Lee, J. D (1994), "Concise Inorganic Chemistry", fourth edition, Chapman & Hall, New York, hal: 434-443
- Mishra, P., Chakraverty, A. and Banerjee, H.D. (1985). "Production and Purification of silicon by calcium re duction of risk-husk white ash", Journal of Material Science, 4387-4391
- Munir, H.M. (1996), Geologi dan Mineralogi Tanah, cetakan pertama, Pustaka Jaya, Jakarta, hal: 190-191
- Sadique, S.E., (2010), "Production and Purification of Silicon by Magnesiothermic Reduction of Silica Fume", Thesis, Department of Materials Science and Engineering University of Toronto
- Schubert, U., Husing, N. "Synthesis of Inorganic Materials", Second Edition, Revised and Updeted Edition, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, KGoA, Weinheim, 2005, 308-309
- Vavors, Z., Wang, W., Bay, H.H., Mutlu, Z., Ahmed, K., Liu, C., Ozkan, M., and Ozkan, C.S., . (2014), "Scalable Synthesis of Nano-Silicon from Beach Sand for Long Cycle Life Li-ion Batteries", Scientific Reports| 4 : 5623 | DOI: 10.1038/srep05623
- Wu, Hu., Yu, G., Pan, L., Liu, N., McDowell, M.T., Bao, Z., and Cui, Y., (2013), "Stable Li-ion battery anodes by in-situ polymerization of conducting hydrogel to conformally coat silicon nanoparticles", Nature Communications 4:1943, DOI: 10.1038/ncomms2941, Macmillan Publishers Limited.
- Zulehner, W., Ulman's Encylopedia of Industrial Chemistry, 5thd. Zulehner, B.E.W., Hawkins, S. Russey, W., Schulz, G., Vol A23, Weinheim: VHC

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY