

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 (Ti) Oleh Selulosa Limbah Serat Buah Kelapa Sawit Mini Plant PTKI Medan</i> Pevi Riani, Mhd. Ikhwannuddin Al Hakim, T.M.C. Imam, Dela Syahrana . . . . .	172
<i>Penyisihan Total Organic Carbon (TOC) dalam Limbah Cair PKS Menggunakan Proses Adsorpsi dengan Adsorben Bentonit yang Termodifikasi</i> Ratni Dewi, Ratna Sari, Syafruddin . . . . .	176
<i>Sintesa Lapisan Paduan Nikel Kobal Secara Elektrodeposisi Dengan Penggunaan Magnet</i> Ridwan, Yusrini Marita, Nurdin, . . . . .	180

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

## **MAKALAH PENDIDIKAN KIMIA**

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

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

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

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



THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY



**KIMIA**

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## Studi Pengaruh Penambahan Zeolit Terhadap Konsentrasi Fosfat Tersedia Di Dalam Tanah

Martina Nadapdap\*, Harlem Marpaung, Jamahir Gultom

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara  
Jl. Bioteknologi No. 1, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA  
Email : tin\_andp@yahoo.co.id

### Abstrak

Studi tentang pengaruh penambahan zeolit terhadap ketersediaan fosfat di dalam tanah telah dilakukan. Zeolit alam yang telah diaktivasi pada suhu 250°C selama 4 jam dengan ukuran 100 mesh dicampur dengan pupuk rock fosfat (RP) dengan perbandingan 1 : 10 dan diaplikasikan pada bedengan tanah yang telah ditanami tanaman jagung dan dibandingkan dengan bedengan tanaman jagung yang hanya diberi pupuk RP tanpa pemberian zeolit. Sampel tanah baik yang ditambahkan perlakuan zeolit (Z) dan tanpa zeolit (T) diambil ± 15 gram pada kedalaman tanah 5; 10; 15; 20 dan 25 cm selama I; II; III; IV minggu kemudian tiap sampel dihaluskan sampai 100 mesh dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Sampel tiap tanah diekstraksi menggunakan metode Truog's kemudian disaring dan dianalisis konsentrasi fosfat menggunakan metode stanoklorida memakai alat Spektrofotometer UV-Visibel. Konsentrasi fosfat yang diperoleh tanpa zeolit pada minggu I pada kedalaman tanah 0; 5; 10; 15; 20 dan 25 cm berturut-turut 6,813; 1,713; 1,406; 0,940; 0,849; 0,676 mg/l. Minggu II : 5,660; 0,897; 0,580; 0,965; 0,767; 0,412 mg/l. Minggu III : 4,280; 0,369; 0,308; 0,201; 0,159; 0,115 mg/l. Minggu IV : 5,253; 0,214; 0,236; 0,172; 0,252; 0,135 mg/l. Dengan penambahan zeolit pada minggu I : 8,943; 1,810; 0,292; 0,227; 0,181; 0,172 mg/l. Minggu II : 6,943; 0,332; 0,282; 0,141; 0,157; 0,064 mg/l. Minggu III : 6,927; 1,074; 0,885; 0,224; 0,177; 0,191 mg/l. Minggu IV : 6,417; 0,711; 0,454; 0,315; 0,275; 0,203 mg/l. Dari nilai konsentrasi yang diperoleh dapat diketahui adanya pengaruh penambahan zeolit terhadap kesediaan fosfat di dalam tanah dimana tanah yang diberi penambahan zeolit mengalami penurunan yang signifikan pada minggu I dan II, ini menunjukkan terjadi penyerapan fosfat secara *slow release* oleh tanaman karena adanya reaksi pertukaran kation antara zeolit dan fosfat yang mengendap di dalam tanah sehingga terbentuk fosfat yang dapat terurai dan mempermudah tanaman menyerap fosfat di dalam tanah.

**Kata kunci :** zeolit, fosfat, pupuk fosfat, slow-release

### I. PENDAHULUAN

Saat ini, produksi hasil pertanian dan makanan serta bahan yang digunakan yang tidak membahayakan kesehatan dan bersifat alami terus meningkat. Peningkatan penduduk dan semakin tingginya minat masyarakat akan kebutuhan pertanian yang tidak membahayakan, diperlukan kualitas pertanian yang aman dan efektif. Kualitas dan produktivitas pertanian tidak terlepas dari nutrisi yang diberikan pada tanaman yang secara potensial dapat digali dari sumber mineral yang berasal dari dalam tanah, namun ketersediaan unsur hara terkhusus fosfor (P) dalam bentuk fosfat sangat sedikit. Beberapa usaha dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan fosfat yaitu dengan penambahan pupuk fosfat.

Akan tetapi pemberian pupuk P dalam jumlah yang besar secara terus menerus akan semakin mengurangi efisiensinya karena akan semakin meningkatkan akumulasi fosfat terdepositasi yang mengendap di dalam tanah, terutama karena adanya ion  $Fe^{3+}$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ . Dengan demikian diperlukan upaya lain yang lebih efektif agar ketersediaan P di dalam tanah meningkat dan pemakaian pupuk P dapat lebih efektif dan efisien (Fauzi, 1999).

Menurut Akinrinde (2004), ketersediaan nutrisi bagi tumbuhan yang terdapat pada tanah sangat menunjang pertumbuhan yang optimal. Nutrisi tanaman disebar karena adanya pertukaran ion dan/oleh ion aktif. Saat pertukaran ion, ion positif (kation) seperti ion  $H^+$  dapat ditukar dengan kation sejenis seperti ion  $K^+$  atau ion  $NH_4^+$ . Anion seperti  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$  atau  $PO_4^{3-}$  dengan cara yang sama dapat ditukar dengan ion  $OH^-$ .

Zeolit merupakan mineral aluminosilikat yang membentuk kerangka tiga dimensi dan mempunyai rongga, memiliki peran sebagai penyerap dan pemisah (*adsorben separator*), penukar ion (*ion exchanger*) dan sebagai katalis (*catalyst*) (Martinez and Corma, 2013). Menurut Pickering (2002), zeolit memberikan peran yang baik sebagai *slow release* pupuk fosfat pada tanaman yang di dalam pot. Dari struktur yang berbentuk rock, penukar ion, daya serap yang tinggi dan banyaknya karakteristik yang lain membuat zeolit alam ini diperlukan dalam pertanian untuk peningkatan produksi (Allen and Ming, 1995). Maksud pemberian zeolit adalah untuk menguraikan endapan fosfat yang berlebih karena pemberian pupuk fosfat secara terus menerus melalui pertukaran kation antara zeolit dan endapan fosfat.

Di Sumatera Utara endapan zeolit tersebar luas di daerah dengan jumlah cadangan yang diperkirakan cukup besar akan tetapi mineral zeolit tersebut belum dimanfaatkan secara baik dan optimal. Pengendapan zeolit alam di daerah Sarulla merupakan salah satu lokasi yang memiliki potensial zeolit alam yang cukup besar di

Sumatera Utara (Balitbang SU, 2006). Hasil penelitian laboratorium Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara Bandung, menyatakan deposit zeolit alam Sarulla adalah jenis anortit – monmorilonit.

Penelitian penggunaan zeolit sebagai penyerap fosfat dalam air telah banyak dilakukan sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Tian (2009) menyatakan bahwa zeolit jenis monmorilonit sangat baik untuk mengurangi/menghilangkan fosfat pada air. Penurunan ion fosfat dari larutan encer menggunakan mineral clay Tunisia dan zeolit sintesis ( Hamdi and Ezzeddine, 2012) juga zeolit mangan komersial di aplikasikan dalam mengadsorpsi ion fosfat (Aprianti, et al., 2015).

Berdasarkan beberapa informasi dan hasil penelitian di atas, maka timbul keinginan untuk melakukan penelitian terhadap pengaruh pemberian zeolit alam terhadap kadar fosfat pada tanah pertanian. Sumber ion fosfat ( $\text{PO}_4^{2-}$ ) menggunakan pupuk *Rock Phosfat (RP)* yang diperoleh secara komersial. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu terjadinya perubahan kadar fosfat dalam tanah karena pupuk fosfor yang mengendap di dalam tanah bersama dengan logam Fe, Al dan Mn dapat diubah oleh zeolit menjadi fosfat yang dapat larut melalui pertukaran kation. Dengan cara ini fosfat dapat diserap tanaman lebih efektif.

## II. METODE PENELITIAN

### Alat dan bahan

Glassware, Rangkaian peralatan penanaman tanaman, pH meter, Spektroskopi UV-Vis Shimadzu, Alat tanur, Wrist shaker, Neraca analitis. Bahan yang digunakan: Aquades, tanaman jagung, pupuk fosfat RP, Zeolit alam,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p})$ ,  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3(\text{p})$ ,  $\text{NaOH}$  0,02 N, Etilalkohol 95%, Fenolftalin.

### Cara Kerja :

#### Sampel tanaman

Tanaman yang digunakan sebagai penyerap pupuk fosfat RP digunakan tanaman jagung (*Zea mays* ssp. *Mays*).

#### Sampel Zeolit

Sampel zeolit alam diambil dari Sarulla Tapanuli Utara Sumatera Utara. Rancangan dan metode penelitian ini diarahkan untuk mencari kondisi optimum zeolit dalam menyerap fosfat dalam tanah melalui pendekatan : kedalaman tanah dan jumlah hari.

#### Aktifasi Sampel Zeolit

Batuan zeolit dicuci dan dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan aquades, kemudian ditumbuk/dihaluskan dan diayak sehingga diperoleh ukuran Zeolit 100 mesh. Zeolit kemudian diaktifkan melalui pemanasan di oven pada suhu 250 °C selama 4 jam. Zeolit ditimbang dan dimasukkan ke dalam desikator.

#### Persiapan penanaman dan pemberian Zeolit dan pupuk Fosfat

Tanaman jagung ditanam secara konvensional. Dua minggu setelah penanaman di beri pupuk P. Pada bedengan pertama diberi hanya pupuk P saja tanpa pemberian zeolit alam sebanyak 18 gram (Jumini, 2011). Pada bedengan kedua pupuk RP dicampur dengan zeolit alam dengan perbandingan 10:1. Kemudian diukur kadar fosfat yang terendap dalam tanah pada masing – masing bedengan dengan variasi kedalaman tanah : 0; 5; 10; 15; 20; dan 25 cm, juga pada variasi jumlah hari dari pemberian campuran zeolit dan pupuk P : 1 ; 2 ; 3 ; dan 4 minggu. Sampel tanah yang diambil dari lahan pertanian sekitar 15 gram.

#### Ekstraksi fosfat dalam tanah menggunakan Metode Truog'S

Sampel tanah dihaluskan hingga 100 mesh kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam. 1 gram tanah ditambahkan 100 ml 0,002 N  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (pH 3) kemudian disaring hingga jernih (Sarkar and Abhijit, 2005).

#### Pembuatan Kurva Kalibrasi

Membuat larutan standard 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6 dan 1.8 (mg/L) dari larutan baku 10 mg/L. Dari 10 mg/L, dipipet masing-masing 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 dan 18 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda batas, lalu dihomogenkan. Ditambahkan 4 ml larutan reagen Amonium molibdat, lalu kocok. Ditambahkan 0.5 ml reagen stanoklorida, lalu dikocok dan didiamkan 10-12 menit setelah penambahan reagen stanoklorida. Mengukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  690 nm.

**Penentuan Kadar Fosfat Menggunakan Metoda Stanoklorida**

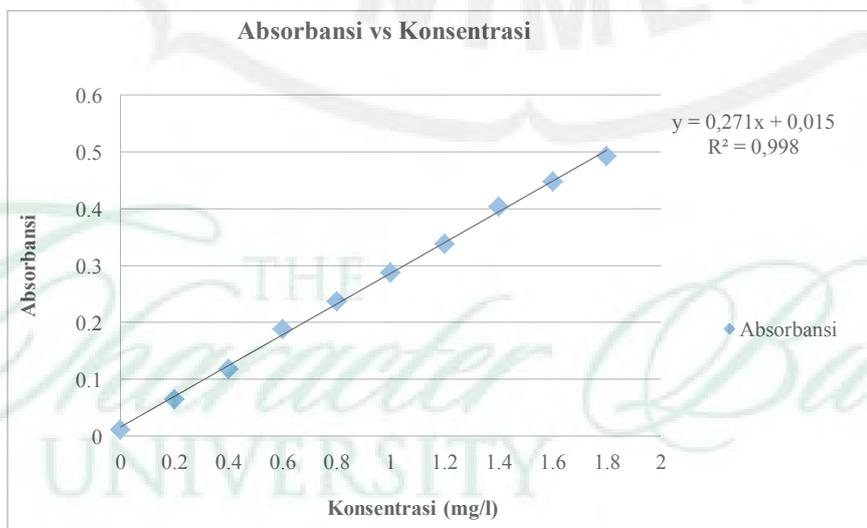
100 ml sampel ekstraksi fosfat dalam tanah yang telah disaring ditambahkan 0.05 ml (1 tetes) indikator fenolftalin. Bila terbentuk warna merah, ditambahkan larutan asam kuat tetes demi tetes sampai warna hilang; menambah 4 ml larutan reagen molibdat 1, lalu dihomogenkan. Kemudian ditambahkan 0.5 ml (10 tetes) reagen stanoklorida kemudian diaduk sampai terbentuk warna biru, kemudian tunggu 10-12 menit. Diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda$  690 nm (Standard Methods, 1999).

**III. HASIL DAN PEMBASAN****Data Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Fosfat**

Kurva kalibrasi larutan standar untuk penentuan kandungan fosfat pada sampel tanah yang diberi perlakuan pemberian pupuk fosfat tanpa penambahan zeolit dan dengan penambahan zeolit dilakukan dengan berbagai konsentrasi yaitu 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 dan 1,8 ppm, diukur absorbansinya dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Data absorbansi untuk larutan standar fosfat pada minggu I; II; III dan IV dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Fosfat

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi
0	0,012
0,2	0,065
0,4	0,118
0,6	0,189
0,8	0,237
1,0	0,288
1,2	0,339
1,4	0,404
1,6	0,448
1,8	0,493



Gambar 1. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fosfat

### Data Konsentrasi Sampel di dalam tanah

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil konsentrasi fosfat pada sampel seperti pada tabel berikut :

Tabel 2. Data konsentrasi fosfat pada sampel tanpa penambahan zeolit di dalam tanah

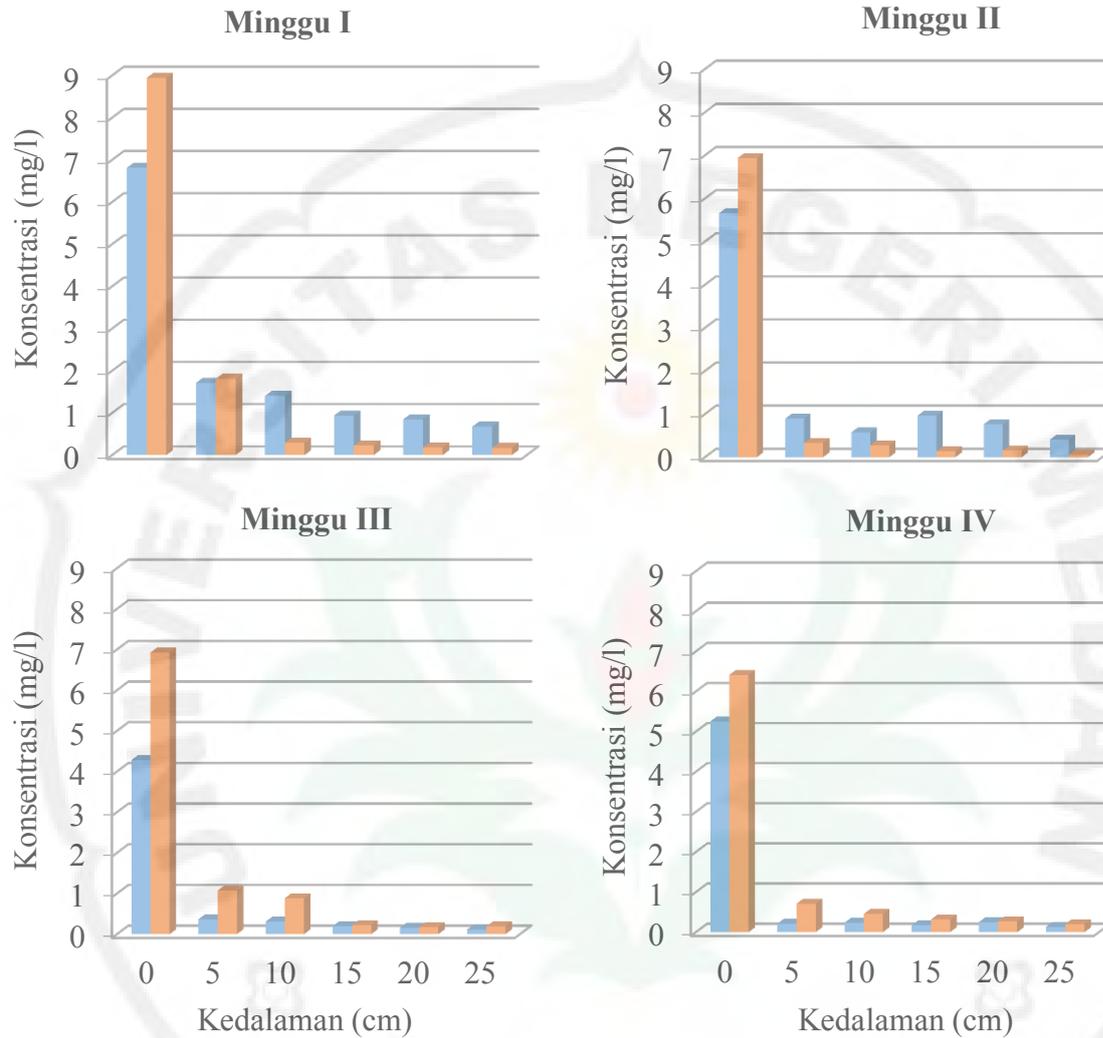
Kedalaman tanah (cm)	Konsentrasi Minggu (mg/l)			
	I	II	III	IV
0	6,813	5,660	4,280	5,253
5	1,713	0,897	0,369	0,214
10	1,406	0,580	0,308	0,236
15	0,940	0,965	0,201	0,172
20	0,849	0,767	0,159	0,252
25	0,676	0,412	0,115	0,135

Tabel 3. Data konsentrasi fosfat pada sampel dengan penambahan zeolit di dalam tanah

Kedalaman tanah (cm)	Konsentrasi Minggu (mg/l)			
	I	II	III	IV
0	8,943	6,943	6,927	6,417
5	1,810	0,332	1,074	0,711
10	0,292	0,282	0,885	0,454
15	0,227	0,141	0,224	0,315
20	0,181	0,157	0,177	0,275
25	0,172	0,064	0,191	0,203

### Perbandingan Konsentrasi Fosfat Tanpa Menggunakan Zeolit dan Dengan Menggunakan Zeolit

Dari tabel 2 dan 3 dapat diperoleh grafik (gambar 2) untuk melihat perbedaan penggunaan zeolit setiap minggunya. Gambar 3.2 diperoleh hasil Nilai Konsentrasi fosfat yang diperoleh tanpa zeolit pada kedalaman tanah 0; 5; 10; 15; 20 dan 25 cm minggu I berturut-turut 6,813; 1,713; 1,406; 0,940; 0,849; 0,676 mg/l. Minggu II : 5,660; 0,897; 0,580; 0,965; 0,767; 0,412 mg/l. Minggu III : 4,280; 0,369; 0,308; 0,201; 0,159; 0,115 mg/l. Minggu IV : 5,253; 0,214; 0,236; 0,172; 0,252; 0,135 mg/l. Dengan penambahan zeolit pada minggu I : 8,943; 1,810; 0,292; 0,227; 0,181; 0,172 mg/l. Minggu II : 6,943; 0,332; 0,282; 0,141; 0,157; 0,064 mg/l. Minggu III : 6,927; 1,074; 0,885; 0,224; 0,177; 0,191 mg/l. Minggu IV: 6,417; 0,711; 0,454; 0,315; 0,275; 0,203 mg/l. Konsentrasi fosfat antara penambahan zeolit dengan tanpa penambahan zeolit memiliki konsentrasi fosfat yang berbeda, ini terbukti adanya pengaruh penambahan zeolit terhadap jumlah fosfat yang tersedia di dalam tanah. Konsentrasi fosfat pada minggu I dan II terjadi penyerapan fosfat yang sangat efektif dengan penambahan zeolit pada tanaman jagung, ini terlihat konsentrasi fosfat yang menurun secara signifikan dengan penambahan zeolit bila dibandingkan tanpa penambahan zeolit. Pada minggu III dan IV konsentrasi fosfat pada penambahan zeolit dan tanpa penambahan zeolit tidak terlihat perubahan yang signifikan. Perubahan yang tidak signifikan ini disebabkan tingkat kejenuhan zeolit telah mencapai batas maksimal karena variasi perbandingan pemberian zeolit terhadap pupuk RP sangat kecil yaitu sebesar 1:10 (Puschenreiter and Horak., 2003).



Gambar 2. Perbandingan Konsentrasi terhadap kedalaman tanah antara tanpa penambahan zeolit dengan penambahan zeolit

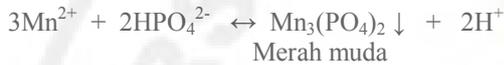
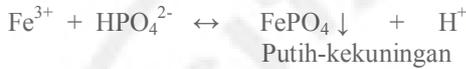
Konsentrasi fosfat antara penambahan zeolit dengan tanpa penambahan zeolit memiliki konsentrasi fosfat yang berbeda, ini terbukti adanya pengaruh penambahan zeolit terhadap jumlah fosfat yang tersedia di dalam tanah. Konsentrasi fosfat pada minggu I dan II terjadi penyerapan fosfat yang sangat efektif dengan penambahan zeolit pada tanaman jagung, ini terlihat konsentrasi fosfat yang menurun secara signifikan dengan penambahan zeolit bila dibandingkan tanpa penambahan zeolit. Pada minggu III dan IV konsentrasi fosfat pada penambahan zeolit dan tanpa penambahan zeolit tidak terlihat perubahan yang signifikan. Perubahan yang tidak signifikan ini disebabkan tingkat kejenuhan zeolit telah mencapai batas maksimal karena variasi perbandingan pemberian zeolit terhadap pupuk RP sangat kecil yaitu sebesar 1:10 (Puschenreiter and Horak., 2003).

Penambahan zeolit dan pupuk RP dilakukan pada usia tanaman jagung 14 hari, kemudian sampel tanah diambil 7 hari dari pemberian zeolit dan pupuk RP atau pada usia tanaman 21 hari. Pada usia tanaman 21 hari, penyerapan nutrisi pada tanaman jagung mencapai kedalaman tanah 25 cm dikarenakan pada usia jagung 21 hari, akar serabut tanaman jagung dapat mencapai 25 cm. Sehingga penyerapan fosfat oleh tanaman jagung sangat efektif pada kedalaman 5-25 cm. Pada kedalaman tanah 0 cm tiap minggu, konsentrasi fosfat sangat tinggi, ini memperlihatkan penyerapan fosfat oleh tanaman sangat sedikit karena pada kedalaman 0 cm tidak terjadi pertumbuhan akar tanaman untuk menyerap nutrisi/fosfat dari dalam tanah. Penambahan zeolit pada kedalaman 0 cm di setiap minggu lebih tinggi dari tanpa penambahan zeolit, ini membuktikan adanya ikatan yang terbentuk antara endapan fosfat dengan zeolit yang bersifat *slow release* (Lee Chad, 2007 ; Martinez dan Corma, 2013).

Dari perbedaan konsentrasi fosfat ini, maka pemberian zeolit dapat bersifat *slow release* melalui pertukaran kation antara zeolit dan fosfor yang terdapat pada endapan fosfat di dalam tanah (Pickering, *et al.*, 2002).

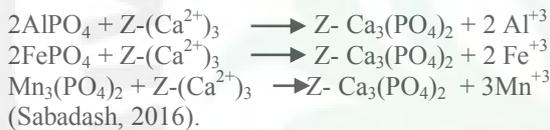
**Reaksi Fosfat dan Zeolit**

Pemberian pupuk fosfat di dalam tanah akan terakumulasi membentuk endapan  $AlPO_4$ ,  $FePO_4$  dan  $Mn_3(PO_4)_2$  karena adanya ion  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$ . Reaksi yang terbentuk yaitu :



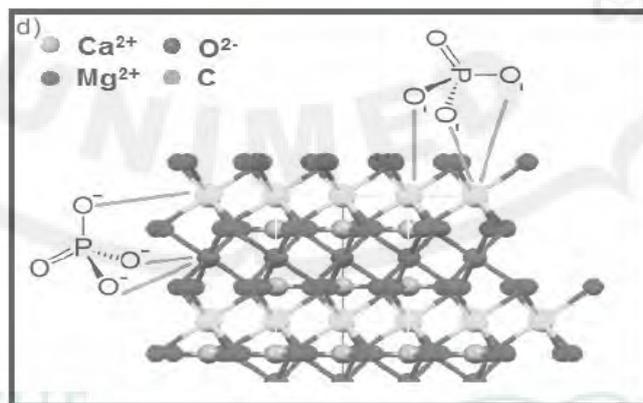
(Vogel, 1990)

Pemberian pupuk fosfat pada tanah secara terus menerus akan menyebabkan perubahan struktur tanah semakin keras yang akan menghambat penyerapan fosfor oleh tanaman, sehingga perlu penambahan zeolit untuk menghindari pembentukan endapan  $AlPO_4$ ,  $FePO_4$  dan  $Mn_3(PO_4)_2$  agar tidak merusak struktur tanah karena pengendapan tersebut. Reaksi yang terbentuk antara endapan  $AlPO_4$ ,  $FePO_4$ , dan  $Mn_3(PO_4)_2$  dengan zeolit yaitu :



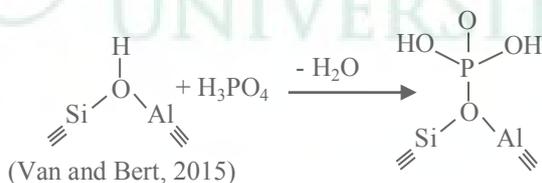
Dari hasil reaksi ini, dapat terlihat adanya pertukaran kation yang terjadi antara endapan fosfat dan zeolit yang menyebabkan endapan  $AlPO_4$ ,  $FePO_4$  dan  $Mn_3(PO_4)_2$  menjadi fosfat yang dapat larut di dalam tanah sehingga mengurangi terbentuknya endapan dan mempermudah tanaman menyerap fosfat di dalam tanah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Chmielewska, dkk (2013) ikatan yang terbentuk antara zeolit dan fosfat seperti pada gambar 3.3.

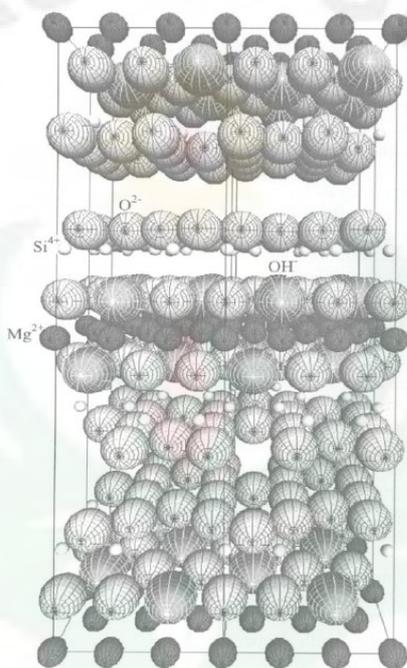


Gambar 3. Ikatan zeolit dan fosfat yang terbentuk

Fosfat dalam bentuk  $H_3PO_4$  bereaksi dengan zeolit mengalami pertukaran kation melalui reaksi berikut :



Pada penelitian ini zeolit yang digunakan berasal dari kab. Tapanuli Utara Sumatera Utara, hasil penelitian laboratorium Pusat Penelitian Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara Bandung menyatakan zeolit alam ini adalah jenis monmorilonit. Diantara lembaran monmorilonit ini diisi oleh kation lain. Dari struktur monmorilonit di bawah ini,  $Mg^{2+}$  berperan sebagai penukar kation, penukar kation lainnya dapat berupa  $Na^{2+}$ ,  $K^+$ , maupun  $Ca^{2+}$ . Ketika  $Na^+$  bertindak sebagai penukar kation, maka monmorilonit tersebut disebut Na-monmorilonit  $Na_{0,33}Mg_{0,33}Al_{1,67}Si_4O_{10}(OH)_2$ . Monmorilonit idealnya mempunyai rumus molekul  $Mg_{0,33}Al_{1,67}Si_4O_{10}(OH)_2$  (Gallagher and Michael, 2003).



Gambar 4. Bentuk kristal zeolit monmorilonit

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

1. Dari nilai konsentrasi yang diperoleh dapat diketahui adanya pengaruh penambahan zeolit terhadap kesediaan fosfat di dalam tanah dimana tanah yang diberi penambahan zeolit mengalami penurunan yang signifikan pada minggu I dan II, ini menunjukkan terjadi penyerapan fosfat secara *slow release* oleh tanaman karena adanya reaksi pertukaran kation antara zeolit dan fosfat yang mengendap di dalam tanah dan membentuk fosfat yang dapat larut sehingga meningkatkan penyerapan fosfat oleh tanaman di dalam tanah.
2. Pada minggu III dan IV konsentrasi fosfat pada penambahan zeolit dan tanpa penambahan zeolit tidak mengalami perubahan yang signifikan, dalam hal ini kemungkinan zeolit yang ditambahkan telah jenuh.

#### Daftar Pustaka

- Fauzi, 1999. *Mekanisme Peningkatan P – Tersedia Tanah Akibat Pemberian Kapur, Bahan Organik dan Jasad Renik Pelarut Fosfat Pada Ultisol*. Tesis S-2. Program Pascasarjana USU Medan.
- Akinrinde, E.A., 2004, *Soil: Nature, Fertility, Conservation and Management*, 46- 47, AMS Publishing, Wina.
- Allen, E., Ming, D.W., 1995. *Recent Progress In The Use Of Natural Zeolites In Agronomy And Horticulture*. In Ming, D.W. Mumpton, F.A. (eds) *Natural Zeolites '93: Occurrence, Properties, Use*. Int'l Comm Natural Zeolites, Brockport, New York, pp. 477–490.
- Aprianti, K., Lia, D., Nelly, W. 2015. *Karakterisasi Zeolit Mangan Komersial dan Aplikasinya Dalam Mengadsorpsi Ion Fosfat*. JKK, Vol. 4(1) : 51-57.

- Balitbang, SU., 2006. *Kajian Bahan Galian Zeolit untuk Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Pupuk*.
- Chmielewska, E., Renata, H., Marek, B., 2013. *Kinetic and Thermodynamic Studies for Phosphate Removal Using Natural Adsorption Materials*. Pol. J. Environ. Stud. Slovak Republic ;Vol. 22, No. 5, 1307-1316.
- Gallagher, P.K and Michael E.B, 2003. *Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry*. USA. Vol. 2 : 270-276.
- Hamdi, N., Ezzeddine Srasra, 2012. *Removal of Phosphate ions From Aqueous Solution Using Tunisian Clays Minerals and Synthetic Zeolite*. Journal of Environmental Sciences. 24 : 617-623.
- Jumini, dkk., 2011. *Efek Kombinasi Dosis Pupuk N P K dan Cara Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis*. J. Floratek 6: 165-170.
- Lee Chad., 2007. *Corn Growth and Development*. www.uky.edu/ag/grain.
- Martinez, C dan A. Corma., 2013. *Zeolites*. Elsevier Ltd : 103-241
- Pickering, H.W., Neal W. Menzies, Malcolm N. Hunter., 2002. *Zeolite/ Rock Phosphate – a novel slow release phosphorus fertiliser for potted plant production Journal*. Journal Scientia Horticulturae 94 : 333-343.
- Puschenreiter, M., Horak, O., 2003. *Slow-Release Zeolite-Bound Zinc and Copper Fertilizers Affect Cadmium Concentration in Wheat And Spinach*. Commun Soil Sci Plant Anal 2003;34(1–2):31–40.
- Sabadash Vira., Jaroslav Gumnitsky and Anna Hyvlyud, 2016. *Mechanism of Phosphates Sorption By Zeolites Depending on Degree of Their Substitution for Potassium Ions*. J Chem. Technology; p. 235-240.
- Sarkar, D., Abhijit, H., 2005. *Physical and Chemical Methods in Soil Analysis*. New Age International Publishers.India.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater., 1999. 20th edition; 4500-P.
- Tian, Senlin., 2009. *Enhanced Adsorption Removal of Phosphate From Water By Mixed Lanthanum/ Aluminium Pillared Monmorillonite*. Chemical Engineering Journal.
- Van der Bij, H.E., Bert, M.W., 2015. *Phosphorus Promotion and Poisoning in Zeolite-Based Materials : Synthesis, Characterisation and Catalysis*. Chem. Soc. Rev.44. p. 7406-7428.
- Vogel., 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Jilid I. PT. Kalman Media Pusaka. Jakarta.