

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 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
	vii

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

# 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)*

Misri Yanty Lubis<sup>\*1</sup>

<sup>\*</sup>Mahasiswa Program Pascasarjana Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Sumatera Utara, Mwedan

<sup>1</sup>Staf pengajar Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan  
Email: misriyantyl@gmail.com

## Abstrak

Air Zamzam Dan Air Minum Komersial *Le Minerale* Telah Dianalisa Kandungan Mineral Na, Mg, K Dan Ca Dengan Menggunakan Metode *Inductively Couple Plasma-Mass Spectrometry (Icp-Ms)*. Air Zamzam Yang Dianalisa Adalah Air Zamzam Asli Yang Dibawa Langsung Dari Sumber Air Zamzam Yang Ada Di Mekkah. Komposisi Mineral Na, Mg, K Dan Ca Air Zamzam Lebih Tinggi Dibandingkan Dengan Air Minum Komersial *Le Minerale*. Hasil Analisa Komposisi Mineral Na, Mg, K Dan Ca Air Zamzam Secara Berurutan Adalah 180000 Ppb, 30000 Ppb, 10000 Ppb Dan 40000 Ppb. Sedangkan Komposisi Mineral Na, Mg, K Dan Ca Dari *Le Minerale* Secara Berurutan Adalah 30000 Ppb, 5870 Ppb, 3000 Ppb Dan 9520 Ppb. Hasil Penelitian Ini Menunjukkan Bahwa Air Zamzam Memiliki Kandungan Mineral Na, Mg, K Dan Ca Yang Tinggi Sehingga Layak Dikonsumsi Dan Dapat Memberikan Manfaat Kepada Kesehatan Manusia.

**Kata Kunci:** Air Zamzam, Icp-Ms, *Le Minerale*

## I. PENDAHULUAN

Air sangat penting bagi kehidupan dan kesehatan. Setiap manusia dewasa dengan berat badan normal memerlukan 2,0-2,5 liter air per hari untuk menjaga kesehatan. Kandungan mineral yang seimbang dalam air minum yang kita konsumsi bermanfaat untuk kesehatan. Misalnya, kalsium adalah unsur yang penting untuk kesehatan tulang dan gigi. Namun, bekerja antagonis dengan magnesium yang penting untuk kesehatan jantung. Terlalu banyak kalsium mencegah serapan magnesium. Oleh karena itu, keseimbangan yang optimal dari dua mineral tersebut di dalam air yang kita minum sangat penting untuk kesehatan kita (Rosborg Ingegerd, 2015).

Air sangat penting untuk mempertahankan hidup. Air minum yang aman memberikan manfaat yang nyata bagi kesehatan. Air minum yang aman didefinisikan sebagai air minum yang tidak beresiko untuk kesehatan selama dikonsumsi seumur hidup. Banyak upaya yang dilakukan untuk memperoleh air minum yang aman dan praktis (WHO, 2011).

Menjaga hidrasi tubuh yang tepat merupakan kunci dalam menjaga kesehatan fisik dan mental, kinerja, serta untuk mencegah sejumlah penyakit yang menyebabkan ketidaknyamanan. Air adalah konstituen utama dari tubuh manusia yang berfungsi sebagai pelarut universal dan mediator dari semua reaksi kimia. Air juga memberikan nutrisi dan membantu dalam transportasi, membantu dalam mengatur suhu tubuh, membentuk pelumas pada sendi dan saluran pencernaan, membantu mempertahankan struktur tubuh dan mendukung sejumlah fungsi lainnya. Manusia dewasa terdiri dari 50-60% air, bayi yang baru lahir terdiri dari 75-80% air dari berat badannya. Rata-rata kebutuhan air pada orang dewasa normal sekitar 2,5 liter air yang dikeluarkan melalui urin, feses, napas dan keringat. Oleh karena itu, diperlukan jumlah air yang seimbang dalam tubuh (EFSA, 2010).

Air Zamzam berbeda kandungan mineralnya dibandingkan dengan air minum lainnya. Keajaiban air Zamzam adalah mengalir terus menerus sejak tahun 2000 SM yang mampu menyediakan air untuk milyaran manusia. Air Zamzam melepaskan rasa haus dan lapar, serta menunjukkan potensi menyembuhkan berbagai penyakit. Studi yang berbeda telah banyak dilakukan untuk mengeksplorasi kualitas air ini (Khalid N., dkk, 2014).

Studi analisa pertama sumur Zamzam dilakukan oleh komisi Mesir pada tahun 1935 (Al-Azraqi, 1728), kemudian pada tahun 1971 dianalisa oleh departemen pertanian Riyadh (Arab Saudi) (Watson, 1971). Publikasi internasional pertama analisis kimia air Zamzam dilaporkan tahun 1976 oleh *American Water Resource Association*. Selanjutnya pada tahun 1982, kandungan mineral air sumur Zamzam dianalisa oleh Abu Samn (Abu Samn R. H., 1982). Teknik analisa air zamzam menggunakan *ICP (Inductively Couple Plasma)* pertama sekali dilakukan oleh Naeem dan Alsanusi (1983). Teknik ini mengungkapkan 34 unsur dalam air Zamzam dengan kalsium (Ca), magnesium (Mg), Natrium (Na) dan klorida (Cl) dalam konsentrasi yang lebih tinggi dari air alam. Unsur-unsur antimon (Sb), berilium (Be), Bismut (Bi), Bromin (Br), Cobalt (Co), Iodium (I) dan Molibdenum (Mo) kurang dari 0,01 ppm. Empat unsur beracun, Arsenik (As), Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Selenium (Se), jauh di bawah tingkat bahaya untuk dikonsumsi manusia. Saad dkk (1998) menggunakan teknik ion kapiler



untuk membandingkan air zamzam dan air lainnya. El-Zaiat (2007) membandingkan sifat-sifat optikal air zamzam, air minum kemasan botol dan air minum suling. Komposisi isotop air Zamzam diteliti oleh Al Gamal (2008) dan juga sifat-sifat radiologinya. Emoto (2004) mendapatkan kristal air Zamzam berbentuk unik dibandingkan dengan air lain yang diambil dari berbagai belahan bumi. Arida dkk (2009) membuat mikro sensor perak film tipis dengan menggunakan air Zamzam. Air Zamzam dapat menstimulasi aquaporin sehingga dapat digunakan untuk pengobatan gagal implantasi, dimana air Zamzam merangsang diferensial sel induk dalam endometrium karena kandungan kalsium dan magnesium yang tinggi pada air ini, sehingga dapat mencegah aborsi (Ali dkk, 2009). Air Zamzam dapat mencegah karies gigi karena kandungan fluoridanya yang tinggi (Al-Zuhair, 2006). Air Zamzam mempunyai faktor antitumor kuat yang telah diamati pada tikus. Tikus disuntik dengan *azoxy methane* (AOM). Biopsi diambil dari jaringan non tumor. Tikus percobaan diberi makan 500 cc air Zamzam setiap hari selama satu bulan dan biopsi diambil kembali setelah diberi asupan air Zamzam. Hasil pengamatan menunjukkan berkurangnya ukuran tumor. Hal ini disebabkan oleh sifat biokimia air Zamzam yang mempengaruhi jumlah limfosit (Ali dkk, 2009). Rania (2012) meneliti pengaruh air Zamzam terhadap asupan gizi ibu hamil. Hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa air Zamzam dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bagi ibu hamil. Abdullah (2012) mengamati air Zamzam yang bersifat basa berperan sebagai antioksidan pada tikus normal yang diberikan gentamisin dosis tinggi. Abdullatif dan Baesen (2013) melaporkan bahwa air zamzam aman digunakan untuk tanaman. Al Nouri dkk (2014) menganalisa kualitas air minum dari dua puluh merek air kemasan, air rumah tangga dari zona yang berbeda di Riyadh dan air Zamzam yang tersedia secara komersial di Riyadh. Sampel dipanaskan setelah diasamkan terlebih dahulu dengan 0,5% asam nitrat dan kemudian disedot langsung ke spektrometri ICP (*Inductively Couple Plasma*). Konsentrasi kalsium, magnesium, kalium, natrium, timah, arsenik, barium, kadmium, kromium, tembaga, besi, mangan, molibdenum, nikel, selenium dan seng di semua sampel berada jauh di bawah pedoman maksimum yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) (2011) dan Saudi Arabian Standards Organization (SASO) (1984). Penelitian ini menyimpulkan bahwa air Zamzam kaya akan mineral. Shomar (2012) menentukan 30 indikator dari air Zamzam yang diambil langsung dari keran air minum yang ada di mekkah, air zamzam yang dibawa jemaah haji ke Jerman dan air Zamzam komersial. Penelitian ini difokuskan pada kandungan arsen yang ada pada air Zamzam yang bertujuan untuk menjawab isu yang beredar dari laporan BBC pada Mei 2011 yang mengatakan air Zamzam beracun karena mengandung arsen dengan kadar yang tinggi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa air Zamzam aman dikonsumsi dan dapat digunakan untuk pengobatan penyakit.

## II. METODOLOGI PERCOBAAN

### Bahan

Air zamzam yang langsung diambil dari kota Mekkah dan Madinah.

### Peralatan

ICP-MS Perkin Elmer Nexion 300.

### Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode instrumental dengan menggunakan spektrometri atom ICP (*Inductively Couple Plasma*) yang digabungkan dengan spektrometri molekul MS (*Mass Spectrometry*) menjadi ICP-MS (*Inductively Couple Plasma-Mass Spectrometry*)

### Prosedur

- Larutan sampel air zamzam dialirkan menuju nebulizer gelas konsentrik dengan bantuan pompa peristaltik dan tiupan gas nebulizer yang berfungsi untuk mengubah sampel menjadi aerosol.
- Aerosol menuju nyala plasma aliran gas argon yang tinggi diinduksi dari kumparan yang dialiri arus listrik frekuensi radio bertemperatur tinggi yang bersumber dari pembangkit radio frekuensi (RFG).
- Energi yang ditransfer dari plasma pada sampel akan mengeringkan aerosol, memutuskan ikatan molekul dan kemudian melepaskan elektron dari atomnya untuk membentuk ion-ion (proses pembentukan ion dari  $M^0$  menjadi  $M^+$ ). Ion-ion yang terbentuk dari proses transfer energi tersebut diarahkan menuju tiga celah filter (*cone, skimmer dan hyperskimmer*) yang selanjutnya menuju quadropole pertama yang berfungsi untuk membelokkan ion yang bermuatan positif 90 derajat secara bersamaan membuang ion negatif dan partikel netral.
- Ion-ion positif selanjutnya akan melewati quadropole kedua dengan atau tanpa aliran helium sebagai gas penendang yang akan menendang molekul pengganggu berdasarkan prinsip perbedaan energi kinetik.
- Quadropole ketiga sebagai bagian penyaring massa berfungsi untuk mengatur ion-ion untuk masuk kedalam quadropole dan menghitung signal secara berurutan

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1 Komposisi merial Na, Mg, K dan Ca air zamzam

No.	Mineral	Komposisi (ppb)
1.	Na	180000
2.	Mg	30000
3.	K	10000
4.	Ca	40000

Hasil analisa mineral menggunakan metode *Inductively Couple Plasma-Mas Spectrometry (ICP-MS)* lebih cepat jika dibandingkan dengan menggunakan metode lain seperti AAS dan juga ICP-OES. Sampel yang digunakan lebih sedikit. Komposisi unsur yang diperoleh dalam satuan ppb (*part per billion*). Perbandingan hasil analisa mineral Na, Mg, K dan Ca pada tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa komposisi mineral air zamzam lebih tinggi dibandingkan air minum komersial *Le Mineralle*.

Tabel 2 Komposisi merial Na, Mg, K dan Ca air minum komersial *Le Mineralle*

No.	Mineral	Komposisi (ppb)
1.	Na	30000
2.	Mg	58700
3.	K	3000
4.	Ca	9520

**IV. KESIMPULAN**

Komposisi mineral yang tinggi dan seimbang dapat memberikan manfaat yang nyata terhadap kesehatan manusia. Dari hasil analisa diperoleh komposisi mineral Na, Mg, K dan Ca sangat tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa air zamzam dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia.

**Daftar Pustaka**

- Abed, K. F. dan Alwakeel, S. S., 2007. *Mineral and Microbial contents of bottled and Tap Water in Riyadh, Saudi Arabia*. Middle East Journal of Scientific Research 2, 151-156.
- Abdullah A.; Abdelsalam E., Abdullah B., dan Khaled A., 2012. *Antioxidant effects of Zamzam water in normal rats and those under induced-oxidative stress*. Journal of Medicinal Plant Research. Vol 6(42)
- Abdullatif B. M. Dan Baeshen A. A., 2013. *Assessment of Different Water supplies in Jeddah as an indicator to water quality and their impact on seed germination*. Life Science Journal 2013;10(1)
- Abu-Samn, R.H.,1982, *A Scientific overview on Sacred Water of ZamzamWell: Some Qualitative Chemical and Biological Analysis*. Pakistan Journal of Scientific Research, 34 (3-4), 7-12.
- Al Azraqi, 1728, News of Mecca. 1141 A.H.
- Al-Gamal, S.A., 2008, *Remarks on the isotopic composition of Holy Water of Zamzam, Mecca area*. In World Environment Magazine(we); World Environment Group; 19-22.
- Ali, A.F.M.; Cosemi, E.; Kamel, S.; Mohammed, S.; Elhefnawy,M.; Farid, L.; Shaker, S., 2009, *Miracle of Zamzam water: the effect on human endometrial aquaporin*. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada, Egypt, 1515-1520.
- Ali, A.F.M.; Cosemi, E.; Kamel, S.; Mohammed, S.; Elhefnawy, M.; Farid, L.; Shaker, S., 2009, *Zamzam water gene downregulation in uterine Fibrochondrosarcoma cell line*. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada, Egypt, 1543-1547.
- Ali, A.F.M.; Cosemi, E.; Kamel, S.; Mohammed, S.; Elhefnawy, M.; Farid, L.; Shaker, S., 2009, *Oncolytic action of Zamzam water on azoxyonethone (AOM) induced colon tumors in rats*. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada, Egypt, 1521-1526.

- Ali, A.F.M.; Hassain, M.; El Hosani, A., 2009, *Zamzam water a new modality for failed repeated intra cytoplasmic sperm injection*. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada, Egypt, 1557–1560.
- Ali, A.F.M.; Rafik, M.; Ali, S.M.; Hussein, M.; Hassan, A.; El Hussein, A.; Farid, L., 2009, *Treatment of cervical insufficiency abortion by Zamzam water activated autologous human peripheral blood mononuclear cell, modern trend*. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada, Egypt, 1533–1541.
- Al Nouri dkk, 2014. *Quality Characteristics of Commonly of Consumed Drinking Water in Riyadh and Effect of Domestic Treatments on Its Chemical Constituents*. Journal of food and Nutrition Research. Vol. 2. No. 1, 25-33.
- Al-Saleh, I. and Al-Doush, I., 1998, "Survey of trace elements in household and bottled drinking water samples collected in Riyadh, Saudi Arabia," *Science of the Total Environment*, 216, 181-192.
- Al-Zuhair, N.A.; Khounganian, R., 2006, *A comparative study between the chemical composition of potable water and Zamzam water and its effect on tooth structure in Saudi Arabia*. Saudi Dental Journal, 18 (SI), Abst. 071.
- Arida, H.; Mohsen, Q.; Schöning, M., 2009, *Microfabrication, characterization and analytical application of a new thin-film silver microsensor*. *Electrochimica Acta*, 54, 3543–3547.
- Azoulay, A., Garzon, P. and Eisenberg, M.J., 2001, "Comparison of the mineral content of tap water and bottled water," *Journal of General Internal Medicine*, 16, 168-175.
- BBC, 2011. *Contaminated Zamzam Holy Water from Mecca Sold in UK. Poison in Holy Water from Mecca: Illegal bottles on sale in London Contain Arsenic*.
- EFSA, Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (2010) Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA J.* 8(3):1459. [48 p]. doi: 10.2903/j.efsa.2010.1459. Available online: [www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu)
- El-Zaiat, S.Y., 2007, *Inherent optical properties of Zamzam water in the visible spectrum: dispersion analysis*. *The Arabian Journal for Science and Engineering*, 32 (2A), 171–180.
- Emoto, M., 2004, *Love Thyself: Message from water*. Vol. 3.50–51. HADO: Kyoikusha, Tokyo.
- G. McMahon, 2007. *Analytical Instrumentation: A Guide to Laboratory, Portable and Miniaturized Instruments*. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-02795-0.
- (<http://www.htds.fr/en/labo-research/analytical-instruments/inorganic-spectroscopy/icpms-spectrometer/icpms-nexion3000-spectrometer/>)
- <http://www.kelair.bppt.go.id/Sitpa/Artikel/Airzamzam/airzamzam.htm>
- Ingegerd Rosborg, 2015. *Drinking Water Minerals and Mineral Balance Importance, Health Significance, Safety Precautions*.
- Khalid Nauman, Ahmad Asif, Khalid Sumera, Ahmed Anwar dan Irfan Muhammad, 2014, *Mineral Composition and Health Functionality of Zamzam Water: A Review*, *International Journal of Food Properties*, Taylor and Francis.
- Naeem, N.; Alsanussi, H.; Almohandis, A. 1983, *Multielemental and hydrochemical study of holy Zamzam water*. *Journal of the New England Water Works Association*, 97 (2), 159–169.
- Nkono, N.A. and Asubiojo, O.I., 1997, "Trace elements in bottled and soft drinks in Nigeria-a preliminary study," *Science of the Total Environment*, 208, 161-163.

- Pritchard, M., Mkandawire, T. and O'Neill, J.G., 2007, "Biological, chemical and physical drinking water quality from shallow wells in Malawi: Case study of Blantyre, Chiradzulu and Mulanje Districts," *Physics and Chemistry of the Earth*, 32, 1167-1177.
- Quevauviller, P. dan Thomson, K. Clive, 2006. *Analytical Methods for Drinking Water: Advances in Sampling and Analysis*. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester
- Rania, 2012. *Effect of Zamzam Water Intake During Labor on Maternal and Neonatal Outcome: A Randomized Controlled Trial*. Academic Research International. Vol 2. N0.
- Saad, B.; Pok, F.W.; Sujari, A.N.A.; Saleh, M.I. 1998, *Analysis of anions and cations in drinking water samples by capillary ion analysis*. *Food Chemistry*, 61 (1/2), 249-254.
- SASO (Saudi Arabian Standards Organization), 1984, *Bottled and unbottled drinking water*. SSA 409/1984, 2nd ed., SASO information center, Riyadh, Saudi Arabia, 1-8.
- Scanlon, J., Cassar, A. and Nemes, N., 2004, *Water as a human right? IUCN Environmental policy and law paper no.51*, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K, 1-53.
- Shomar Basem, 2012. *Zamzam Water: Concentration of Trace Elements and Other Characteristics*, 600-605.
- Tayyeb, Z.A., Farid, S.M. and Otaibi, K.A., 2004, "Trace element concentration of commercially available drinking water in Makkah and Jeddah," *Journal of King Abdul Aziz University: Engineering Science*, 15, 149-154.
- Watson Consultant for the Ministry of Agriculture and Water. Riyadh, Saudi Arabia, 1971.
- WHO, 2011. *Guidelines for Drinking-Water Quality*, edisi keempat. World Health Organization, Geneva.

UNIMED

THE  
Character Building  
UNIVERSITY