

ISBN : 978 - 602 - 432 - 004 - 2

Prosiding

## SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA 2016

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

Hotel Madani - Medan  
30 - 31 Mei 2016

THE  
*Character*  
UNIVERSITY



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

# Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia 2016

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

**Hotel Madani Medan, 30 - 31 Mei 2016**

**Kerjasama :**

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

**Reviewer:**

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

**Editor :**

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

 **UNIMED PRESS**  
**2016**

THE  
*Character*  
UNIVERSITY

## KATA PENGANTAR

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

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

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

Medan, Agustus 2016

**Tim Editor**

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA

Salam sejahtera bagi kita semua..

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

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

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

Wassalamualaikum Wr.wb.

Medan, Agustus 2016  
Ketua Panitia,

Vivi Purwandari, S.Si., M.Si

## SAMBUTAN DIREKTUR PASCASARANA UNIMED

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

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

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

Hormat Saya,  
Direktur Pascasarjan Unimed,

Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

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

Yang saya hormati dan saya muliakan :

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

Selamat pagi dan Salam Sejahtera untuk kita semua

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

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

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

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

Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si.

## SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Yang saya hormati :

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

Assalamualaikum Wr. Wb.

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

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

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

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

Medan, 31 Mei 2016,  
Rektor UNIMED,

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

## SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

**Assalamualaikum Wr. Wb.**

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

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

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

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

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

Medan, 31 Mei 2016,  
Rektor USU,

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

## DAFTAR ISI

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

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

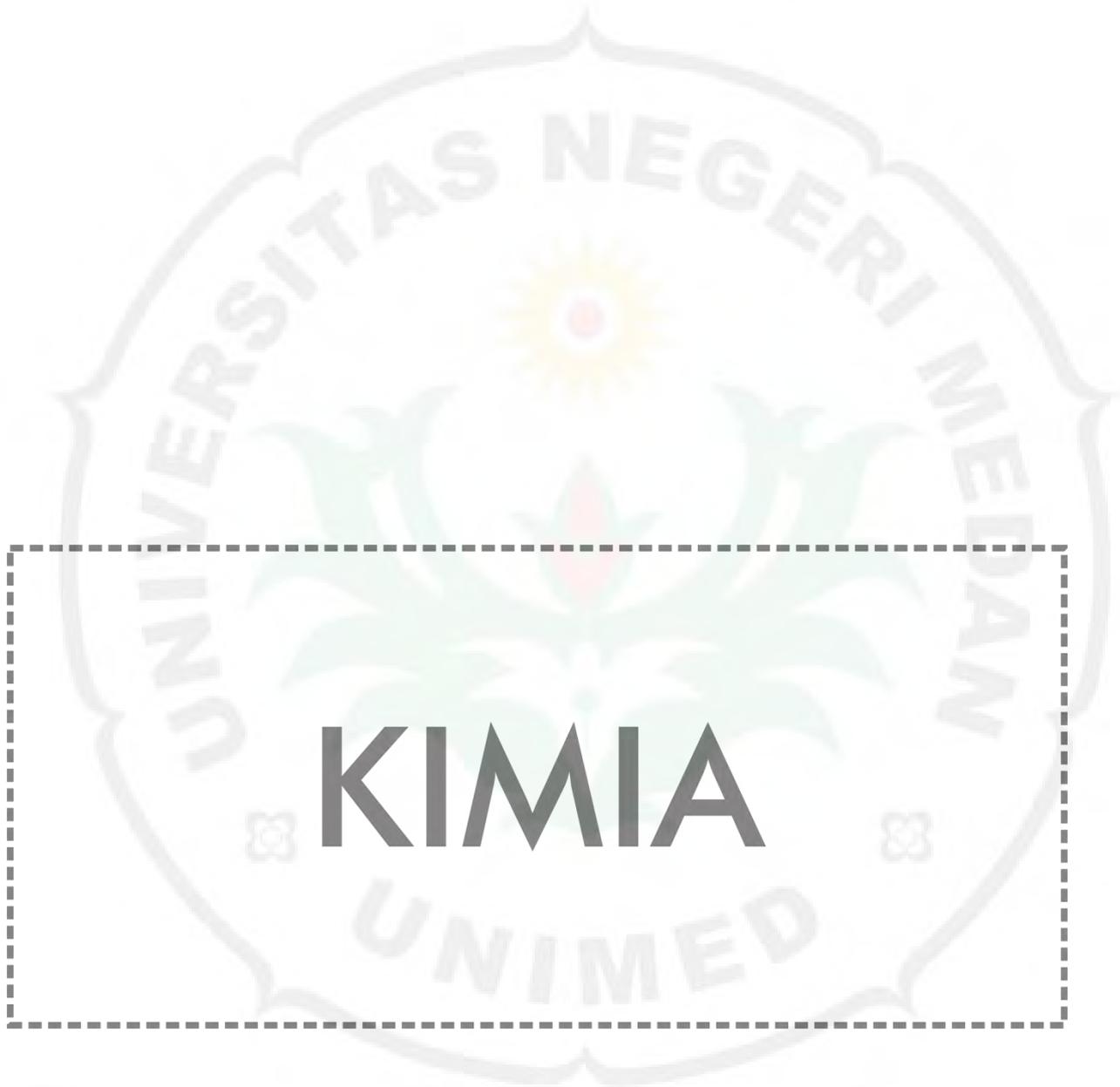
<i>Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Dan Multimedia Terhadap Hasil Belajar Dan Karakter Siswa</i> Dyna Grace Romatua Aruan dan Ramlan Silaban . . . . .	271
<i>The implementation of contextual teaching and learning with multimedia to improve communicative And Increase student's achievement in Hydrocarbon</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

# Pengujian Aktivitas Bakteri Selulitik Dan Bakteri Lipolitik Dalam Upaya Penurunan Kadar TSS Limbah Cair Kelapa Sawit

Gimelliya Saragih<sup>1</sup>, Debora Cyntia Ananda Samosir<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Teknologi kimia Industri, Medan

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Teknologi kimia Industri, Medan  
email Gimelliya.S@Gmail.Com, HP. 081264909890

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri selulitik dan bakteri lipolitik, dalam mendegradasi bahan organik yang terdapat pada limbah cair kelapa sawit. Bakteri selulitik dan lipolitik merupakan metode pengolahan limbah cair kelapa sawit dengan proses biologis, karena bakteri selulitik dan lipolitik menguraikan limbah-limbah organik menjadi unsur-unsur sederhana. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bakteri selulitik dan lipolitik dapat menurunkan kadar TSS limbah cair kelapa sawit dalam waktu yang singkat. Penurunan kadar TSS yang diperoleh dengan penambahan bakteri selulitik dan lipolitik adalah berkisar antara 5,84 – 75 %. Waktu yang dibutuhkan dalam penurunan kadar TSS agar limbah cair kelapa sawit dapat dibuang ke badan sungai tanpa merusak lingkungan yaitu pada hari ke 9 dengan penambahan bakteri 3% dengan nilai TSS 233,3 mg/l.

Kata kunci: *bakteri selulitik dan bakteri lipolitik, proses biologis, limbah cair kelapa sawit*

## 1. Pendahuluan

Indonesia mempunyai potensi yang cukup besar untuk pengembangan industri kelapa sawit. Pada saat ini perkembangan industri kelapa sawit tumbuh cukup pesat dan mempunyai dampak positif negatif bagi masyarakat. Dampak positif dari industri kelapa sawit meningkatkan devisa negara dan kesejahteraan masyarakat, sedangkan dampak negatif yaitu menimbulkan limbah yang dapat mencermari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Pengembangan industri kelapa sawit yang diikuti dengan pembangunan pabrik dapat menimbulkan dampak negatif pada lingkungan, baik terhadap kualitas sumber daya alam (berupa pencemaran), kuantitas sumber daya alam (berupa pengurasan) maupun lingkungan hidup (aspek sosial). Hal tersebut disebabkan oleh bobot limbah pabrik kelapa sawit yang harus dibuang semakin bertambah. Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sistem yang belum atau tidak memiliki nilai ekonomi, bahkan dapat mempunyai nilai ekonomi yang negatif.

Limbah cair industri kelapa sawit merupakan salah satu permasalahan pokok dalam industri kelapa sawit. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri kelapa sawit berasal dari air kondensat pada proses sterilisasi, air dari proses klarifikasi, air *hydrocyclone* (*claybath*) dan air pencucian pabrik, yang terdiri dari suspensi koloid yang mengandung 95-96% air, minyak 0,6-0,7% dan 4-5% total padatan termasuk 2-4% padatan tersuspensi. Limbah cair kelapa sawit merupakan cairan kental berwarna kecoklatan, bersuhu tinggi, bersifat asam, dan padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu minyak dengan kandungan COD yang tinggi.

Selama ini pengolahan limbah cair kelapa sawit hanya berbasis pada pemenuhan standart baku mutu limbah cair, tanpa adanya pemanfaatan lebih lanjut terhadap nilai-nilai ekonomis yang mampu dihasilkan dari limbah tersebut. Salah satu upaya untuk dapat mengatasi limbah cair industri kelapa sawit yaitu dengan pemanfaatan mikroba pengurai. Untuk melihat kemampuan mikroba penguraian bahan-bahan organik di dalam limbah, maka dilakukan penambahan mikroba pada limbah cair tersebut, khususnya pada proses kolam lumpur aktif sebagai tempat aktifitas mikroba berlangsung.

Salah satu bakteri yang digunakan dalam pengolahan limbah cair yaitu bakteri selulitik dan lipolitik. Bakteri selulitik adalah bakteri yang memiliki kemampuan menguraikan selulosa menjadi monomer glukosa dan menjadikannya sebagai sumber karbon dan sumber energi dan bakteri lipolitik adalah bakteri yang dapat menguraikan minyak yang terdapat pada limbah. Bakteri selulitik dan lipolitik merupakan bakteri yang mampu menurunkan kadar TSS yang ada pada limbah cair kelapa sawit.

Didalam air terkandung bermacam-macam zat seperti zat organik, anorganik, baik yang larut maupun yang tidak larut, misalnya yang bersifat koloid atau yang merupakan suspensi yang tidak larut. Kesemuanya ini didalam air ditetapkan sebagai kadar solid. Adapun macam-macam solid yang dimaksudkan antara lain, *Total Solid* (TS), *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS).

Total padatan tersuspensi (TSS) merupakan padatan yang tersuspensi berupa bahan-bahan organik dan anorganik. Zat padat tersuspensi merupakan tempat berlangsungnya reaksi-reaksi kimia yang heterogen, dan berfungsi sebagai bahan pembentuk endapan yang paling awal dan dapat menghalangi kemampuan produksi zat organik disuatu perairan.

Oleh karena itu, pentingnya tindak lanjut pengujian penurunan kadar TSS pada limbah cair kelapa sawit lewat penelitian yang berjudul :“Pengujian Aktivitas Bakteri Selulitik Dan Bakteri Lipolitik Dalam Upaya Penurunan Kadar TSS Limbah Cair Kelapa Sawit”

## II. METODE PENELITIAN

Adapun materi kerja praktek penelitian yang berkaitan dengan pengambilan data-data yang diperlukan sesuai dengan judul percobaan, menyangkut alat-alat dan bahan-bahan yang dibutuhkan di Laboratorium adalah sebagai berikut :

### Alat-alat yang digunakan

Beaker glass, Pipet volume, Bola karet, Kantong plastik, Kertas coklat, Autoclaf, Tabung reaksi, Cawan petri, Bunsen, Hot plate magnetic stirer (Ika RCT), Hot plate magnetik stirer (Cimarec B), Kapas, Pipet mikro, Buret, Statif, Erlenmeyer, Pipet tetes, Labu destruksi, Kertas pH, Labu ukur, Wadah pendingin, Kertas saring, Cawan porselin, Neraca analitik, Oven, Botol vial, Botol semprot, Tisu, *yellow tip*, *blue tip* dan spatula logam.

### Bahan-bahan yang digunakan

Aquades, Limbah cair kelapa sawit, *Yeast* ekstrak, CMC,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , Agar, Congo Red, Pepton, NaCl,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , Tween 80, Sampel limbah cair kelapa sawit, Larutan Ferro Amonium Sulfat (FAS), Kalium Dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ),  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Kristal  $\text{AgSO}_4$ , Indikator ferroin, NaOH

### Cara Kerja

#### Pembuatan Media Selulitik dan Lipolitik

Metode kerja yang dilakukan selama penulis melakukan penelitian meliputi antara lain :

##### 1. Media Selulitik

Ditimbang CMC 2,5 gr,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0,5 gr,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  2,5gr, *yeast* ekstrak 1gr, Agar 7,5 gr, kemudian dicampurkan dengan aquades 500 ml dan dihomogenkan sampai tercampur sempurna dalam beaker glass, lalu dimasukkan ke dalam botol kimia dan disterilisasi dengan menggunakan autoclaf selama 3 jam pada suhu  $121^\circ\text{C}$ .

##### 2. Media lipolitik

Ditimbang pepton 5gr, NaCl 2,5gr,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0,05ml, agar 7,5gr, kemudian dicampurkan dengan aquades sebanyak 500 ml dan dihomogenkan sampai tercampur sempurna dalam beaker glass, kemudian dimasukkan ke dalam botol kimia dan disterilisasi dengan menggunakan autoclaf selama 3 jam pada suhu  $121^\circ\text{C}$ , dan ditambahkan tween 80 sebanyak 5 ml dan dihomogenkan kembali sampai larut.

#### Isolasi bakteri selulitik dan lipolitik

1. Sediakan tabung reaksi berisi 9 ml aquades yang telah disterilisasi sebelumnya dengan autoclaf sebanyak 7 buah, berikan label untuk ( $10^1$ - $10^7$ ).
2. Sampel air limbah cair kelapa sawit dimasukkan ke dalam tabung reaksi  $10^1$  sebanyak 1 ml dan diencerkan hingga  $10^7$ , lalu dihomogenkan dengan menggunakan alat Bench Mixer sampai benar-benar homogen.
3. Diambil sampel dari  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$  sebanyak 0,1 ml dan dimasukkan ke dalam masing-masing cawan petri steril, dan ditambahkan media agar ke dalam cawan petri yang berisi 0,1 ml sampel.
4. Sebelum melakukan langkah ini, sebaiknya media pertumbuhan dipanaskan terlebih dahulu. Setelah mendidih merata, ditunggu beberapa saat sampai agak dingin (dipegang tangan tidak terlalu panas, suhu sekitar  $40$ - $50^\circ\text{C}$ ).
5. Penambahan media ke dalam cawan petri dilakukan di dalam ruang isolasi, media tersebut disterilkan dengan api bunsen, dan cawan segera ditutup agar terhindar dari kontaminan.
6. Segera setelah media dimasukkan, putar cawan petri secara perlahan diatas meja horizontal untuk mengaduk campuran media agar dengan sampel limbah cair yang telah homogen sampai memadat.
7. Setelah memadat, cawan yang telah berisi campuran media disir rapat, dan diletakkan pada posisi terbalik.
8. Kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama  $3 \times 24$  jam, dan amati karakteristik bakteri yang tumbuh.
9. Setelah bakteri tumbuh, ditambahkan congored (larutan warna) untuk melihat zona bening diarea bakteri atau koloni yang tumbuh.
10. Aktivitas selulitik ditentukan dengan indeks selulitik yang merupakan perbandingan antara diameter zona bening dengan diameter koloni. Isolat yang mempunyai pertumbuhan tinggi digunakan untuk pengolahan limbah.
11. Untuk media lipolitik dilakukan dengan cara yang sama, hanya tidak dengan penambahan congored.

**Pemurnian bakteri**

1. Panaskan media selulitik dan lipolitik, dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 1/3 dari tabung reaksi tersebut.
2. Kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoclaf pada suhu 121°C.
3. Setelah disterilisasi media tersebut dimiringkan sampai mendingin (beku).
4. Lalu disterilkan jarum ose dengan api bunsen untuk pengambilan biakan bakteri dari cawan petri secukupnya (1-2 ose).
5. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi media miring dengan menggosokkan dalam bentuk zig zag, dan ditutup bibir tabung reaksi dengan menggunakan sir.
6. Disimpan dalam inkubator selama 2x24 jam.

**Pembuatan media LB (*Lactose Broth*)**

Ditimbang ekstrak sapi sebanyak 1,5gr, pepton/protein 2,5gr, laktosa 2,5gr dalam beaker glass, kemudian campurkan aquades 500 ml, diaduk sampai rata dan homogen, dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 100 ml dalam 5 buah erlenmeyer. Lalu disterilisasikan dengan autoclaf pada suhu 121°C selama 2 jam.

**Pembuatan starter**

Sterilkan jarum ose dengan api bunsen, lalu ambil biakan murni dari media miring, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi media LB. Kemudian dihomogenkan dalam shaker water bath selama 2 hari.

**Metode Pengujian Limbah****Analisa TSS (*Total Suspended Solid*)**

1. Ditimbang kertas saring kosong (tanpa sampel).
2. Dimasukkan kertas saring diantara tutup/mulut botol *vakum pump* dan dihidupkan *motor pump*.
3. Diambil sampel yang telah diencerkan 100 ml dengan labu ukur, dipipet 15 ml.
4. Dituang sampel ke atas kertas saring sedikit demi sedikit
5. Setelah disaring, diambil kertas dan dikeringkan dalam oven hingga kering.
6. Diambil kertas saring dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
7. Lalu ditimbang berat kertas saring yang berisi endapan sampel.
8. Dicatat masing-masing berat kertas saring kosong dan ditambah endapan

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN****1. Data Hasil Percobaan**

Pada percobaan proses penurunan kadar TSS pada limbah cair kelapa sawit dilakukan dengan penambahan bakteri selulitik dan lipolitik. Proses penurunan kadar TSS dilihat dengan berselang-seling waktu setiap 3 hari sekali sampai hari ke 12 ( $T_0$ ,  $T_3$ ,  $T_6$ ,  $T_9$ ,  $T_{12}$ ) dengan konsentrasi penambahan bakteri 1%, 2%, dan 3%.

Untuk menunjang pembahasan yang berhubungan dengan penurunan TSS pada limbah cair kelapa sawit, maka dilakukan pengumpulan data hasil Kerja Praktek sebagai berikut :

**Tabel 1** Hasil Perhitungan Analisa TSS Pada Kosentrasi 1%

Hari	Volume Sampel (ml)	Berat Kertas Saring Kosong (mg)	Berat Kertas Saring + endapan (mg)	TSS (mg/l)	Penurunan TSS (%)
$T_0$ Awal	15	1023,3	1035,3	800	0
0	15	1037	1048,3	753,3	5,84
3	15	1026	1035,8	653,3	18,34
6	15	1046,6	1055,3	580	27,5
9	15	1129	1136,3	486,6	39,18
12	15	1089,2	1094,6	360	55

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Analisa TSS pada konsentrasi 2%

Hari	Volume Sampel (ml)	Berat Kertas Saring Kosong (mg)	Berat Kertas Saring + endapan (mg)	TSS (mg/l)	Penurunan TSS (%)
T <sub>0</sub> Awal	15	1023,3	1035,3	800	0
<b>0</b>	15	1120	1130,2	680	15
<b>3</b>	15	1027,3	1035,2	526,6	34,18
<b>6</b>	15	1079,5	1086,1	440	45
<b>9</b>	15	1145,1	1150,1	333,3	58,34
<b>12</b>	15	1088,2	1092,6	293,3	63,34

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Analisa TSS pada konsentrasi 3%

Hari	Volume Sampel (ml)	Berat Kertas Saring Kosong (mg)	Berat Kertas Saring + endapan (mg)	TSS (mg/l)	Penurunan TSS (%)
T <sub>0</sub> Awal	15	1023,3	1035,3	800	0
<b>0</b>	15	1034,8	1043,3	566,6	29,18
<b>3</b>	15	1068	1074,2	413,3	48,34
<b>6</b>	15	1048,4	1053,8	360	55
<b>9</b>	15	1056	1059,5	<b>233,3</b>	70,84
<b>12</b>	15	1022,8	1025,8	<b>200</b>	75

Keterangan : angka yang dicetak tebal merupakan fisis yang memenuhi Kep Men LH No.51 (maksimum 250 mg/l)

Untuk nilai keseluruhan TSS dan %penurunan TSS setelah pengolahan dengan menggunakan bakteri selulitik dan lipolitik disajikan pada **Tabel 2, 3, dan 4.**

**Tabel 4** Hasil penurunan kadar TSS pada limbah cair kelapa sawit dengan penambahan bakteri selulitik dan lipolitik pada konsentrasi 1%, 2%, 3%.

Hari	% penurunan TSS 1%	% penurunan TSS 2%	% penurunan TSS 3%
<b>0</b>	5,84	15	29,18
<b>3</b>	18,34	34,18	48,34
<b>6</b>	27,5	45	55
<b>9</b>	39,18	58,34	70,84
<b>12</b>	55	63,34	75

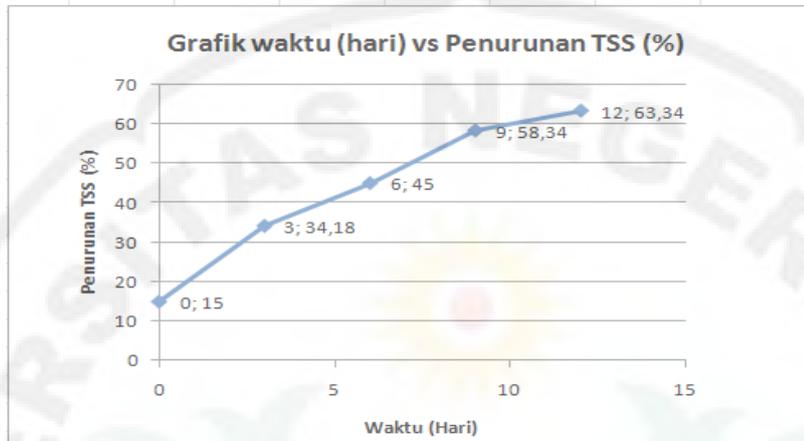
## 2. Pembahasan

### a. Nilai Total Suspended Solid (TSS) pada Sampel Limbah Cair Kelapa Sawit Jenis *Fat Pit* (1%)



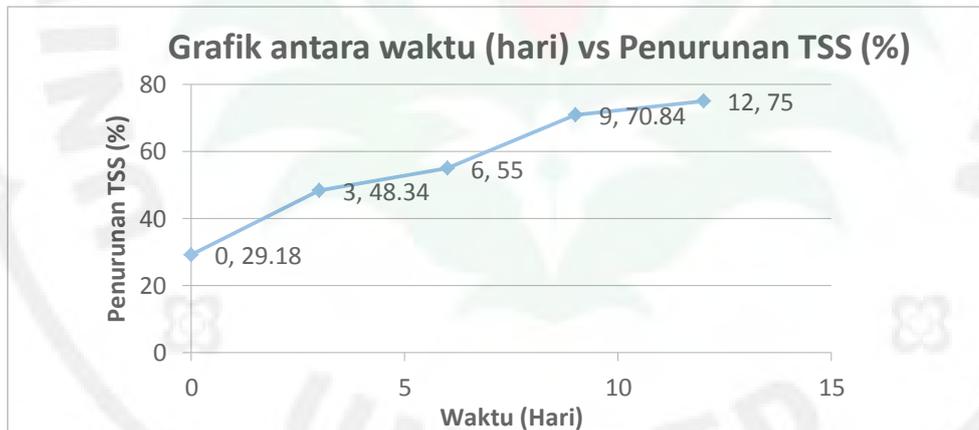
**Gambar 1.** Grafik Antara Waktu (Hari) dengan Penurunan TSS pada konsentrasi 1%

b. Nilai *Total Suspended Solid* (TSS) pada Sampel Limbah Cair Kelapa Sawit Jenis Fat Pit (2%)



Gambar 2. Grafik antara Waktu (Hari) dengan Penurunan TSS pada konsentrasi 2%

c. Nilai *Total Suspended Solid* (TSS) pada Sampel Limbah Cair Kelapa Sawit Jenis Fat Pit (3%)



Gambar 3. Grafik antara Waktu (Hari) dengan Penurunan TSS pada konsentrasi 3%

Dari **grafik 1, 2, 3** dapat dilihat bahwa setelah dilakukan interaksi limbah dengan bakteri selulitik dan lipolitik dengan berbagai konsentrasi 1%, 2%, 3% dan menunjukkan rata-rata efisiensi penurunan nilai TSS yang semakin menurun. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa waktu optimal penurunan TSS adalah pada hari ke-9 dan ke-12 dengan penambahan bakteri 3%.

Dari **grafik 1, 2, 3** juga dapat diketahui bahwa waktu optimal dengan hasil pengolahan limbah cair kelapa sawit adalah pada hari ke-9 dan ke-12 dengan penambahan bakteri selulitik dan lipolitik 3%. Hal ini dikarenakan pada kondisi tersebut telah mengalami efisiensi penurunan nilai TSS sebesar 75% dengan nilai TSS 200 mg/l. Ini menunjukkan bahwa nilai TSS tersebut telah memenuhi baku mutu limbah cair industri minyak kelapa sawit berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 1995 dengan kadar maksimum nilai TSS 250 mg/l. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa bakteri selulitik dan lipolitik dapat digunakan untuk mengolah limbah cair industri kelapa sawit secara biologis dengan hasil yang lebih baik.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan penambahan bakteri selulitik dan lipolitik dapat menurunkan kadar TSS limbah cair kelapa sawit dalam waktu yang singkat.
2. Penurunan kadar TSS yang diperoleh dengan penambahan bakteri selulitik dan lipolitik adalah berkisar antara 5,84 – 75 %.
3. Waktu yang dibutuhkan dalam penurunan kadar TSS agar limbah cair kelapa sawit dapat dibuang yaitu pada hari ke 9 dengan penambahan bakteri 3% dengan nilai TSS 233,3 mg/l.

#### Daftar Pustaka

- Naibaho M Ponten. 1998. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit: Medan.
- Hidayat Franki. 2014. Pengaruh Waktu ElektroKoagulasi Pada Pengolahan Limbah Kolam Akhir Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Nilai COD dan Produksi Biomassa Alga Di PPKS-Medan.
- Martin Tigor. 2009. Perhitungan Kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan TSS (*Total Suspended Solid*) Inlet dan Outlet Dengan Penambahan Tawas 10% dan NaOH 1N Dari Limbah Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Medan.
- Pakpahan Rosliana. 2009. Isolasi Bakteri dan Uji Aktivitas Protease Termofilik Dari Sumber Air Panas Sipoholon Tapanuli Utara Sumatera Utara [Tesis].
- Sopiah Nida. 2003. Pengaruh Logam dan Konsentrasi Substrat Terhadap Pertumbuhan dan Aktifitas Bakteri Proteolitik Pada Proses Deproteinasi Cangkang Rajungan.
- Nurhasanah. 2009. Penentuan Kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) Pada Limbah Cair Kelapa Sawit, Pabrik Karet dan Domestik