

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 dan 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> |
| <br>  |            |
| <b><u>MAKALAH KIMIA</u></b>   |            |
| <i>Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Sirih dan Isolasi Senyawa Bioaktiv</i><br>Abdul Malik .....   | 1          |
| <i>Karakterisasi Arang Hasil Karbonisasi Kulit Buah Durian</i><br>Abdul Gani Haji, Ibnu Khaldun, dan Nina Afriani .....   | 7          |
| <i>Analisis Kualitatif Nanosilikon dari Pasir Kuarsa</i><br>Andriayani, Saur L. Raja dan Amir Hamzah .....  | 14         |
| <i>Penentuan Kadar Kalsium Dan Magnesium Dalam Klorofil Pewarna Alami Daun Suji Bentuk<br/>Suspensi Dan Ekstrak Kering Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom</i><br>Anny Sartika Daulay .....   | 21         |
| <i>Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengisi Pembuatan Busa Poliuretan</i><br>Barita Aritonang, Basuki Wirjosentono, Thamrin, dan Eddiyanto .....   | 26         |
| <i>Functionalisation of Cyclo Natural Rubber With Maleic Anhydrate By Using Benzoyl Peroxide</i><br>Boy Chandra Sitanggang, dan Eddyanto .....  | 32         |
| <i>Pengaruh Variasi Berat Trinitrium Trimetafosfat Terhadap Derajat Substitusi Pati Sukun Termodifikasi<br/>Dengan Metode Ikatan Silang</i><br>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><br>Eti Meirina Brahmana .....  | 41         |
| <i>Preparasi Zeolit Alam Sarulla Kecamatan Pahae Kabupaten Tapanuli Utara Propinsi Sumatera Utara<br/>Sebagai Bahan Pengisi Dalam Aplikasi Nanokomposit Busa Poliuretan</i><br>Fransiskus Gultom, Basuki Wirjosentono, Thamrin, Hamonangan Nainggolan and Eddiyanto ..... | 45         |
| <i>Pengujian Aktivitas Bakteri Selulitik Dan Bakteri Lipolitik Dalam Upaya Penurunan Kadar TSS<br/>Limbah Cair Kelapa Sawit</i><br>Gimelliya Saragih dan Debora Cyntia Ananda Samosir .....   | 54         |
| <i>Pemanfaatan Ekstraksi Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Bioinsektisida Ramah Lingkungan<br/>berbasis Potensi Lokal Masyarakat Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara</i><br>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<br/>Adsorben Logam Kadmium (Cd) Menggunakan Metode Adsorpsi-Filtrasi Kolom</i><br>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><br>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><br>Junaidi Caisaria, Zul Alfian, Harry Agusnar . . . . . | 84  |
| <i>Catalytic Hydrocracking Minyak Biji Alpukat menjadi Bahan Bakar Cair menggunakan Katalis ZnO/ZAA</i><br>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><br>Kasrawati, Darwin Yunus Nasution, Thamrin . . . . .  | 96  |
| <i>Preparasi Abu Vulkanik Gunung Sinabung Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Adsorben Berbasis Silika Dan Karakterisasinya</i><br>Lisnawaty Simatupang, Siti Rahmadani . . . . .  | 106 |
| <i>Studi Pengaruh Penambahan Zeolit Terhadap Konsentrasi Fosfat Tersedia Di Dalam Tanah</i><br>Martina Nadapdap, Harlem Marpaung, Jamahir Gultom . . . . .   | 112 |
| <i>Komposisi Asam Lemak dan Posisi Asam Lemak Omega-3 dalam Minyak Ikan</i><br>Maruba Pandiangan . . . . .   | 120 |
| <i>Preparasi Dan Karakterisasi Karbon Nanotube Dengan Metode Chemical Vapour Deposition</i><br>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><br>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><br>Misri Yanty Lubis . . . . .                                     | 140 |
| <i>Validasi Metode Analisis Cannabinol Dari Sampel Rambut Menggunakan Teknik GCMS</i><br>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><br>Murniaty Simorangkir dan Arfan Hutapea . . . . .  | 152 |
| <i>Pengaruh Variasi Penambahan Ragi Pada Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Bonggol Pisang (Musa paradisiaca)</i><br>Nurfajriani, Lenny SL Siahaan . . . . .  | 155 |
| <i>Studi Perbandingan Pelarut Pada Proses Sonikasi Untuk Analisis Kadar Metamfetamin Dalam Rambut Pengguna Sabu-Sabu</i><br>Nur Asyiah Dalimunthe, Zul Alfian, Basuki Wirjosentono, Harlem Marpaung . . . . .  | 158 |
| <i>Perancangan Vaksin Virus Papilloma Manusia Tipe-16 Berbasis Epitop dengan Berbantuan Immunoinformatika</i><br>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><br>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><br>Ratni Dewi, Ratna Sari, Syafruddin . . . . .   | 176 |
| <i>Sintesa Lapisan Paduan Nikel Kobal Secara Elektrodeposisi Dengan Penggunaan Magnet</i><br>Ridwan, Yusrini Marita, Nurdin, . . . . .   | 180 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Konversi Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Sebagai Bahan Baku Pembuatan Poliuretan</i><br>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><br>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><br>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><br>Setiaty Pandia, Rondang Tambun, Melisa, dan Wayan Arifin. . . . .    | 210 |
| <i>Senyawa Isoflavonoid Dari Daun Coleus Atropurpureus Benth</i><br>Sovia Lenny dan Lamek Marpaung . . . . .  | 214 |
| <i>Sintesis dan Karakterisasi Poly Asam Laktat Berbasis Bahan Alam Menggunakan Katalis Timah (II) Oktoat</i><br>Suryani, Harry Agusnar, Basuki Wirjosentono, Teuku Rihayat , Ade Rizky Nugroho . . . . .                          | 218 |
| <i>Pembuatan Polyurethane/Bentonit/Kitosan Nanokomposit</i><br>Teuku Rihayat , Satriananda, Zaimahwati dan Fitriani . . . . .   | 223 |
| <i>Modifikasi Serbuk Pulp Tandan Kosong Sawit Dengan Anhidrat Acetat</i><br>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><br>Ajat Sudrajat . . . . .  | 233 |
| <i>Penerapan Model Problem Based Learning Dan Inquiry Untuk Perbaikan Pembelajaran Kimia Terapan</i><br>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><br>Atika Ramadani, Betty Holiwarni, Sri Haryati . . . . .   | 245 |
| <i>Kelayakan Bahan Ajar Kimia-Tauhid Berdasarkan Kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (Bsnp) Dan Respon Siswa</i><br>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><br>Chairiah , Lamtiar Ferawaty Siregar, Husuwatul Masyithah . . . . .  | 256 |
| <i>Perbedaan Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa Melalui Media Puzzle Dan Kartu Soal</i><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Fretty Nafratilova 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><br>Gaung Atmaja, Albinus Silalahi. . . . .  | 283 |
| <i>Perbandingan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Group Investigation Dan Model Jigsaw</i><br>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><br>Heru Christianto, Ramlan Silaban, Mastiur Verawaty Silalahi, Nurwahyuningsih MA . . . . .  | 291 |
| <i>Penerapan Media Puzzle Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Topik Rumus Kimia</i><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Lia Nova Sari, Fretty Nafratilova 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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Rabiah Afifah Daulay, Simson Tarigan .....  | 358 |
| <i>Differences In Learning Outcomes Between Using Model Pbl And Tsts On Hydrocarbons</i><br>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><br>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><br>Romaito Junita Siregar, Yunia Rizki, Iis Siti Jahro .....                                  | 376 |
| <i>Implementasi Bahan Ajar Inovatif Kimia Larutan Berdasarkan Kurikulum 2013 Terintegrasi Pendidikan Karakter</i><br>Salim Efendi, Ramlan Silaban, Iis Siti Jahro .....  | 382 |
| <i>Penerapan kombinasi model pembelajaran kooperatif tipe stad dengan nht Terhadap hasil belajar</i><br>Sapnita Idamarna Daulay, Ani Sutiani .....   | 389 |
| <i>Pengembangan Media Ular Tangga Pada Materi Koloid Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas</i><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>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><br>Yogi Chandra, Eriyani . . . . .  | 429 |
| <i>Efektifitas Pembelajaran Multimedia Komputer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pengajaran Sifat Koligatif Larutan</i><br>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><br>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><br>Zulfan Mazaimi . . . . .  | 448 |



THE  
*Character Building*  
 UNIVERSITY



**KIMIA**

THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY

## Uji Aktivitas Antioksidan Dari Flavonoid Total Daun Benalu (*Dendrophthoe Pentandra* (L) Miq) Dari Pohon Glodokan (*Polyalthia Longifolia*)

Rumondang Bulan , Aliyah Fahmi

Program Pascasarjana Magister Ilmu Kima  
Universitas Sumatera Utara-Medan  
Email: Faradisty@Yahoo.Com

### Abstrak

Penelitian mengenai uji aktivitas antioksidan dari flavonoid total daun benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L) Miq) dari pohon glodokan (*Polyalthia longifolia*) telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan flavonoid total daun benalu pohon glodokan berdasarkan metode peredaman radikal bebas 0,5 mM 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) 200 ppm menggunakan spektrofotometer UV Visibel pada panjang gelombang maksimum 516 nm diperoleh Inhibition Concentration (IC<sub>50</sub>) sebesar 6.16 mg/L dengan persen peredaman sebesar 98,61 % pada konsentrasi 100 ppm yang berarti memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat.

Kata kunci : Daun benalu pohon glodokan, aktivitas antioksidan, DPPH, Spektrofotometer UV Visibel dan IC<sub>50</sub>

### I. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai Negara mega biodiversitas karena memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Sejumlah penelitian dilakukan untuk meneliti potensi tumbuhan di Indonesia sebagai bahan baku obat. Terdapat kurang lebih 7000 jenis tumbuhan yang termasuk tumbuhan obat dari ± 28000 jenis tumbuhan yang dapat ditemukan di Indonesia. Tumbuhan obat adalah kelompok tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat atau bahan baku obat. Pemanfaatan tumbuhan obat biasanya dalam bentuk simplisia dari bagian tumbuhan seperti akar, batang, daun, dan buah atau biji. (Fatmawati 2008)

Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk meneliti potensi tumbuh-tumbuhan di Indonesia sebagai bahan obat-obatan. Meniran, kunyit, temulawak, dan berbagai tumbuhan lainnya seperti jati belanda, jambu biji, dan salam diketahui mengandung antioksidan yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai sumber antioksidan bagi tubuh (Katno & Pramono 2003). Tumbuhan benalu juga sudah dikenal sebagai tumbuhan obat. Benalu kopi biasanya digunakan untuk mengobati penyakit campak. Benalu yang menempel pada tumbuhan jeruk nipis dimanfaatkan sebagai ramuan obat untuk penyakit amandel, sementara benalu teh dan benalu mangga dilaporkan dapat digunakan sebagai obat kanker (Purnomo 2000). Efek klinis pada benalu diduga karena adanya senyawa bioaktif yang terkandung di dalam benalu berupa asam amino, karbohidrat, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang dapat menetralkan pengaruh bahan toksik sehingga mengurangi kerusakan sel (Pitoyo 1996).

Benalu pada glodokan dapat kita temui hidup menempel pada ranting pohon glodokan. Pohon glodokan tersebut banyak kita temui sebagai tanaman untuk peredam polusi suara dan memiliki khasiat sebagai tanaman obat. Untuk benalu dari pohon glodokan belum ada yang menguji aktivitasnya sebagai tanaman obat. Oleh karena itu Penulis ingin menguji aktivitas antioksidan dari flavonoid total daun benalu pohon glodokan serta skrining fitokimianya. Diketahui pohon glodokan termasuk famili dari Annonaceae yang merupakan family dari pohon sirsak dan pohon nona yang telah di uji memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena memiliki kandungan senyawa – senyawa aktif yang bersifat sebagai antikanker dan antioksidan.

### II. METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.1. PERALATAN

Peralatan Gelas Pyrex, Botol Kaca Gelap, Botol vial, Blender, Kertas Saring Whatman, Plat kaca tetes, Hot Plate, Pisau, Penangas Air, Spektrofotometer UV Visibel Simadzu 1800, Rotary Evaporator, Kapas, Rak Tabung Reaksi, Statif dan Klem, Karet Penghisap, Aluminium Foil, Neraca Analitik, Spatula dan Seal Wrap.



## 2.2. BAHAN-BAHAN

Daun benalu pohon glodokan, Metanol p.a Merck, DPPH Sigma Aldrich, Vitamin C p.a Merck, Metanol Teknis Brataco, N Hexana Teknis, Etil Asetat Teknis, Pereaksi Mayer, Pereaksi Dragondorf, Pereaksi Wagner/Bouchardat, Aquadest, DPPH p.a Sigma Aldrich, FeCl<sub>3</sub> p.a Merck dan Aquadest.

## 2.3 PROSEDUR PENELITIAN

### 2.3.1 Preparasi Sampel

Dikumpulkan daun benalu berasal dari pohon glodokan yang tumbuh di sekitar Perpustakaan USU secara purposif (tidak membandingkan dengan daerah lain) sebagai sampel. Daun benalu dibersihkan dan ditimbang serta di kering-anginkan. Sampel yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender. Kemudian sebanyak 200 g serbuk daun benalu dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer ditambahkan dengan 1 L metanol. Dimaserasi selama 1x24 jam pada suhu kamar. Selanjutnya diambil maserat kemudian ditambahkan metanol kembali pada ekstrak daun benalu sampai pelarut berwarna bening kemudian dikumpulkan maserat yang telah disaring, diuapkan dengan Rotary Evaporator pada keadaan vakum sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental di evaporasi sampai pelarut menguap sempurna dan diperoleh ekstrak pekat metanol daun benalu. (Depkes RI, 2000). Selanjutnya ekstrak pekat daun benalu dilarutkan dengan etil asetat disaring kemudian filtrat diuapkan kembali sampai pelarut menguap sempurna sehingga diperoleh ekstrak etil asetat daun benalu yang kemudian dilarutkan kembali dengan metanol sampai larut sempurna dan di partisi dengan n-heksana terbentuk dua lapisan, diambil lapisan bawah dan diuapkan sampai diperoleh flavonoid total.

### 2.3.2 Uji Fitokimia

#### 2.3.2.1 Preparasi Sampel Daun Benalu Segar

Diambil ± 100 gram daun benalu segar, dibersihkan, di potong kecil dan dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer kemudian di tambahkan metanol ± 100 mL dipanaskan dengan penangas air sampai diperoleh ekstrak metanol kemudian didinginkan dan diambil filtratnya.

#### 2.3.2.2 Uji Alkaloid

Sebanyak ± 5 tetes filtrat ekstrak metanol daun benalu masing-masing ditetaskan pada empat tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditetesi 2 tetes pereaksi Mayer (positif jika membentuk endapan putih atau keruh), Tabung reaksi kedua ditetesi 2 tetes pereaksi Dragendorf (positif jika membentuk endapan jingga), Tabung reaksi ketiga ditetesi 2 tetes pereaksi Wagner (positif jika membentuk endapan merah coklat) dan tabung reaksi keempat ditetesi 2 tetes pereaksi Bouchardat (positif jika membentuk endapan merah) . Diamati perubahan yang terjadi. (Harborne, 1987)

#### 2.3.2.3 Uji Fenolik

Sebanyak ± 5 tetes filtrat ekstrak metanol daun benalu ditetaskan pada sebuah tabung reaksi kemudian ditambah masing-masing dengan 3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1% (positif jika membentuk coklat kehitaman). Diamati perubahan yang terjadi. (Harborne, 1987)

#### 2.3.2.4 Uji Flavonoid

Sebanyak ± 5 tetes filtrat ekstrak metanol daun benalu ditetaskan pada sebuah tabung reaksi dengan ± 3 tetes etil asetat ditambah 2 tetes FeCl<sub>3</sub> 1% sehingga terbentuk warna hijau sampai coklat kehitaman (positif membentuk warna hijau sampai coklat kehitaman). Diamati perubahan warna yang terjadi. (Harborne, 1987)

### 2.3.2.5 Uji Terpenoid dan Steroid

#### 2.3.2.5.1 Uji Liebermann Bouchad

Sebanyak ± 20 mL ekstrak metanol daun benalu dimasukkan ke dalam gelas beaker kemudian diuapkan sampai pelarut habis kemudian didinginkan kemudian ditetesi ± 5 tetes asetat anhidrat dan ± 5 tetes asam sulfat pekat (positif terpenoid jika terbentuk warna merah kecoklatan sampai violet dan positif steroid jika terbentuk warna hijau sampai biru). Diamati perubahan yang terjadi. (Harborne, 1987)

#### 2.3.2.5.2 Uji Plat Tipis

Sebanyak ± 3 mL ekstrak metanol daun benalu ditetesi pada plat tipis dipanaskan pada hotplate di tetesi ± 2 tetes asam sulfat pekat (positif terpenoid jika terbentuk warna kemerahan). (Harborne, 1987)

#### 2.3.2.6. Uji Saponin

Sebanyak ± 5 tetes ekstrak metanol daun benalu dimasukkan pada sebuah tabung reaksi kemudian dengan 20 mL aquadest. Filtrat didinginkan kemudian diguncang kuat selama 10 detik dan didiamkan selama 10 menit (positif jika terbentuk busa). Diamati perubahan yang terjadi. (Harborne, 1987)

**2.3.3 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH****2.3.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

0,5 mM DPPH 40 ppm di masukkan ke dalam kuvet kemudian diukur panjang gelombang maksimum menggunakan Spektrofotometer UV Visibel. Disimpan hasil yang diperoleh. (Mariani S, 2015)

**2.3.3.2 Pembuatan Larutan Uji dan Blanko Positif**

Ditimbang 10 mg ekstrak flavonoid total daun benalu dilarutkan ke dalam 10 mL metanol untuk memperoleh 1000 mg/L ekstrak. Dari 1000 mg/L larutan ekstrak dibuat variasi konsentrasi 20 mg/L, 40 mg/L, 60 mg/L, 80 mg/L dan 100 mg/L. Untuk Blanko Negatif adalah 0,5 mM DPPH 200 ppm dan untuk blanko positif adalah vitamin C dengan konsentrasi 20,40,60,80 dan 100 mg/L. (Mariani S, 2015)

**2.3.3.3 Uji Aktivitas Antioksidan**

Masing-masing larutan blanko dan sampel ditambahkan dengan 2 mL larutan 0.5 Mm DPPH 200 ppm, di goyang perlahan sampai homogen kemudian diinkubasi selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada  $\lambda$  maks 516 nm menggunakan Spektrofotometer UV Visibel. Disimpan hasil yang diperoleh. Dilakukan 3 kali pengulangan. (Mariani S, 2015)

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN****3.1 Hasil****3.1.1 Preparasi Sampel**

Sampel daun benalu segar dibersihkan kemudian dikeringanginkan ditimbang sebagai berat awal yaitu 1000 g. Kemudian sampel dibiarkan mengering sampai daun dapat diremas pada ruangan ( $\pm 1$  minggu) dan ditimbang kembali sebagai berat akhir yaitu 230 g atau sebesar 23 %. 200 g serbuk daun benalu dimaserasi dengan pelarut metanol selama 1 malam kemudian diambil filtrat dan dimaserasi kembali sampai filtrat sampel tidak berwarna atau bening kemudian filtrat diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 60 °C dan dipekatkan dengan penangas air diperoleh ekstrak kental metanol daun benalu pohon glodokan sebanyak 24,5 g atau sebesar 12,25 % kemudian dilarutkan dengan etil asetat dan diuapkan. Ekstrak etil asetat dilarutkan dengan metanol dan difraksinasi dengan n-heksana kemudian endapan bawah diuapkan sampai kering sebagai flavonoid total kemudian ditimbang sebanyak 4,98 g atau sebesar 2,49 %.

**3.1.2 Uji Skrining Fitokimia****3.1.3****Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Benalu**

| No | Golongan           | Pereaksi  | Hasil |
|----|--------------------|---|-------|
| 1  | Alkalod            | Meyer   | -     |
|    |                    | Buchardat   | -     |
|    |                    | Dragendorf  | -     |
|    |                    | Wagner  | -     |
| 2  | Fenolik            | Flavonoid (Ekstrak Et.asetat FeCl <sub>3</sub> 1%)                        | ++++  |
|    |                    | Fenolik (Ekstrak Metanol FeCl <sub>3</sub> 1%)                            | ++++  |
| 3  | Saponin            | Aquadest  | -     |
| 4  | Terpenoid/Steroida | Lieberman Bouchad   | +++   |
|    |                    | CeSO <sub>4</sub> 1% dalam H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dengan Plat TLC | +++   |

NB: - (Negatif) dan + (Positif)

### 3.1.3 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Dpph

**Tabel 2 .Uji Aktivitas Antioksidan Blanko Positif Vitamin C dengan DPPH 0.5 mM 200 ppm pada panjang gelombang 516 nm**

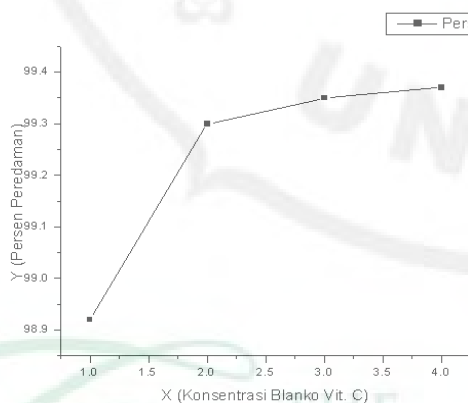
| No | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (A) | % Pemerangkapan |
|----|-------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 10                | 0,04319        | 98,92 %         |
| 2  | 20                | 0,02814        | 99,30 %         |
| 3  | 30                | 0,02589        | 99,35 %         |
| 4  | 40                | 0,02509        | 99,37 %         |

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa persentasi pemerangkapan oleh DPPH pada panjang gelombang 516 nm terhadap vitamin C dengan konsentrasi 40 ppm amat kuat sebesar 99,37 % hal ini menggambarkan bahwa vitamin C memiliki aktivitas penghambatan radikal bebas yang kuat dan sesuai digunakan sebagai blanko positif.

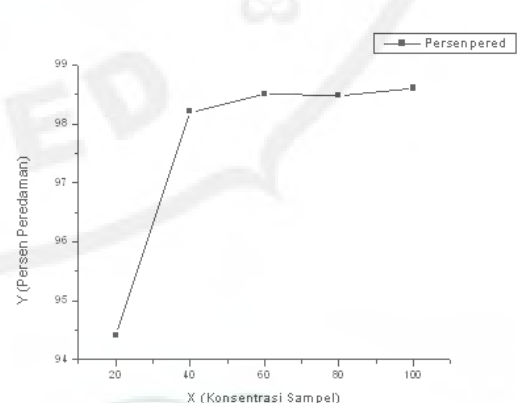
**Tabel 3. Uji Aktivitas Antioksidan Flavonoid Total Daun Benalu dengan DPPH 0.5 mM 200 ppm pada panjang gelombang 516 nm**

| No | Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (A) | % Pemerangkapan |
|----|-------------------|----------------|-----------------|
| 1  | 20                | 0,22299        | 94,42 %         |
| 2  | 40                | 0,07162        | 98,21 %         |
| 3  | 60                | 0,05987        | 98,50 %         |
| 4  | 80                | 0,06098        | 98,48%          |
| 5  | 100               | 0,05573        | 98,61 %         |

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa persentasi pemerangkapan oleh DPPH pada panjang gelombang 516 nm terhadap sampel dengan konsentrasi 100 ppm amat kuat sebesar 98,61 % hal ini menggambarkan bahwa flavonoid total daun benalu memiliki aktivitas penghambatan radikal bebas yang kuat.



**Gambar 1. Grafik X sebagai Konsentrasi Flavonoid Total Daun Benalu Versus Y Persen Peredaman oleh DPPH**



**Gambar.2. Grafik X sebagai Konsentrasi Vitamin C Versus Y Persen Peredaman oleh DPPH**

### 3.2 Pembahasan

#### 3.2.1 Preparasi Sampel Daun Benalu Pohon Glodokan

Sampel daun benalu segar dengan berat awal yaitu 1000 g. Kemudian sampel dibiarkan mengering dan ditimbang kembali sebagai berat akhir yaitu 230 g atau sebesar 23. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan kadar sampel kering} &= \frac{\text{Berat sampel kering}}{\text{Berat sampel segar}} \times 100\% \\ &= \frac{230\text{ g}}{1000\text{ g}} \times 100\% \\ &= 23\% \end{aligned}$$

Ekstrak tidak mengandung sisa pelarut oleh karena itu susut pengeringan yang identik dengan kadar air, maka ekstrak yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah ekstrak kental yang liat pada keadaan dingin, sukar dituang dan persentase kandungan air sebesar 5-30%. (DEPKES RI, 2000). Sampel serbuk daun benalu pada penelitian ini adalah sebanyak 200 g dan ekstrak kental metanol daun benalu pohon glodokan sebanyak 24,5 g atau sebesar 12,25 %. Perhitungan kadar ekstrak kental metanol daun benalu pohon glodokan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan kadar ekstrak kental} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat serbuk daun}} \times 100\% \\ &= \frac{24,5\text{ g}}{200\text{ g}} \times 100\% \\ &= 12,25\% \end{aligned}$$

Flavonoid total sebanyak 4,98 g atau sebesar 2,49 % dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan kadar flavonoid total} &= \frac{\text{Berat flavonoid total}}{\text{Berat serbuk daun}} \times 100\% \\ &= \frac{4,98\text{ g}}{200\text{ g}} \times 100\% \\ &= 2,49\% \end{aligned}$$

#### 3.2.2 Uji Skrining Fitokimia

Dari uji skrining fitokimia daun segar benalu yang dilakukan bahwa uji Alkaloid antara lain ekstrak metanol daun benalu dengan penambahan pereaksi Meyer, Dragondorf, Wagner dan Bouchardat tidak memberikan perubahan warna (negatif alkaloid) demikian juga halnya saponin tidak menghasilkan busa yang konstan (negative saponin) tetapi untuk uji Fenolik ekstrak metanol dengan penambahan  $\text{FeCl}_3$  1% terjadi perubahan warna coklat kehitaman (positif fenolik) dan dengan ekstrak etil asetat ditambah  $\text{FeCl}_3$  1% memberikan warna coklat kehitaman (positif flavonoid) demikian pula dengan uji terpenoid dengan  $\text{CeSO}_4$  memberikan warna merah pada plat TLC dan dengan pereaksi Lieberman Bouchardat memberikan perubahan warna merah kehitaman.

Dapat dilihat dari tabel 3.1 bahwa tanda Positif ++++ menunjukkan perubahan warna yang kuat dan kontras menunjukkan bahwa daun benalu mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu Fenolik, Flavonoid dan Terpenoid.

#### 3.2.3 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Dpph

Dari tabel 3.2 dapat dilihat bahwa persentase pemerangkapan oleh DPPH pada panjang gelombang 516 nm terhadap sampel dengan konsentrasi 100 ppm amat kuat sebesar 98,61 % dibandingkan dengan konsentrasi lain.

Dengan Data pada Tabel 3.3 persamaan garis regresi aktivitas antioksidan flavonoid total daun benalu diperoleh sebagai berikut:

Tabel 4 Persamaan Garis Regresi

| No | X              | Y                 | XY                    | X <sup>2</sup>        | Y <sup>2</sup>         |
|----|----------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| 1  | 0              | 0                 | 0                     | 0                     | 0                      |
| 2  | 20             | 94,42             | 1.888,4               | 400                   | 8.915,1                |
| 3  | 40             | 98,21             | 3.928,4               | 1.600,0               | 9.645,2                |
| 4  | 60             | 98,50             | 5.910,0               | 3.600,0               | 9.702,2                |
| 5  | 80             | 98,48             | 7.878,4               | 6.400,0               | 9.698,3                |
| 6  | 100            | 98,61             | 9.861,0               | 10.000,0              | 9.723,9                |
|    | $\Sigma X=300$ | $\Sigma Y=488,22$ | $\Sigma XY= 29.466,2$ | $\Sigma X^2=22.000,0$ | $\Sigma Y^2= 47.684,7$ |

Keterangan:

X= Konsentrasi total flavonoid daun benalu

Y= % Pemerangkapan pada panjang gelombang 516 nm



**Persamaan garis regresi**

$$a = \frac{(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)/n}{(\sum X^2) - (\sum X)^2/n}$$

$$a = \frac{(29.466,2) - (300.488,2)/6}{(22.000,0) - (300)^2/6}$$

$$a = \frac{(29.466,2) - (24.410,0)}{(22.000,0) - (15.000,0)}$$

$$a = 5.056,2 / 7.000 = 0.72$$

Untuk mendapatkan nilai b digunakan rumus sebagai berikut:

$$b = Y - aX$$

$$b = 97.64 - (0.72) \cdot 60$$

$$b = 97.64 - 43.2$$

$$b = 54.44$$

Untuk mengetahui daya hambat menggunakan radikal bebas DPPH dipergunakan  $IC_{50}$  (Inhibit Concentration 50) dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = aX + b$$

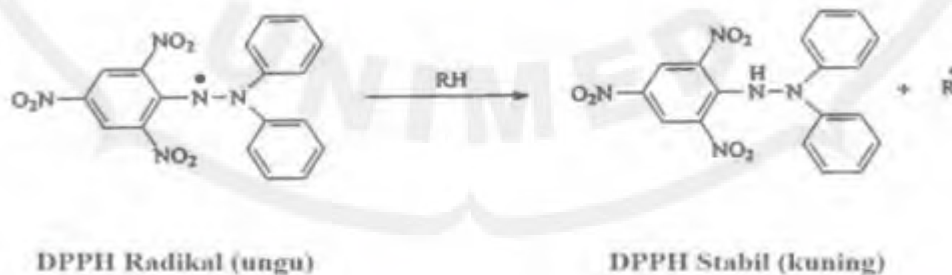
$$50 = 0.72 X + 54.44$$

$$4.44 = 0.72 X$$

$$X = 6.16 \text{ mg/L}$$

Metode yang paling sering digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan tanaman obat adalah metode uji dengan menggunakan radikal bebas DPPH. Tujuan metode ini adalah mengetahui parameter konsentrasi yang ekuivalen memberikan 50% konsentrasi hambat sebagai aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ). DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak.

Karena adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 515-517 nm. Ketika elektronnya menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stoikiometri sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning (Dehpour, Ebrahimzadeh, Fazel, dan Mohammad, 2009). Perubahan absorbansi akibat reaksi ini telah digunakan secara luas untuk menguji kemampuan beberapa molekul sebagai penangkap radikal bebas. Metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat, dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Koleva, van Beek, Linssen, de Groot, dan Evstatieva, 2002; Prakash, Rigelhof, dan Miller, 2010).



**Gambar 3 Mekanisme Peredaman Radikal Bebas DPPH (Yuhernita dan Juniarti, 2011)**

Dari data disimpulkan bahwa flavonoid total daun benalu pohon glodokan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat sebesar 6,16 mg/L. Menurut Pokornya (2001) nilai  $IC_{50}$  sangat kuat jika  $IC_{50} < 50$  mg/L, Kuat jika  $IC_{50}$  adalah 50-100 mg/L, sedang jika nilai  $IC_{50}$  nya 101-150 mg/L dan lemah jika  $IC_{50} > 150$  mg/L.

#### IV. Kesimpulan Dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap daun benalu pohon glodokan dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa untuk uji aktivitas antioksidan flavonoid total daun benalu pohon glodokan dengan 0,5 mM DPPH 200 ppm yang diukur pada Spektrofotometer UV Visibel pada panjang gelombang 516 nm diperoleh IC<sub>50</sub> sebesar 6,16 mg/L dan dengan persen peredaman tertinggi yaitu sebesar 98,61 % pada konsentrasi 100 ppm yang berarti sangat kuat aktivitas antioksidannya.

##### 4.2 Saran

- Diharapkan penelitian selanjutnya mengisolasi senyawa aktif yang terkandung pada daun benalu pohon glodokan untuk dapat dikembangkan menjadi obat fitofarmaka.
- Diharapkan pengembangan penelitian aktivitas-aktivitas lainnya untuk dapat dikembangkan menjadi obat fitofarmaka.

##### Penghargaan

Bapak Lamek Marpaung M.Phil, Ph.D yang banyak memberikan kontribusi dalam penelitian Penulis.

##### Daftar Pustaka

- Apharna. L. Dkk. (2011). Antidiabetic and Wound Healing Activity of Various Bark Extract of *Polyalthia longifolia*. Ratnam Institute of Pharmacy, Pidathapolur, Nellore, India.
- Dalimartha. S. (2005). Tanaman Obat di Lingkungan Sekitar. Penerbit Niaga Swadaya, Jakarta.
- Dalimunthe, A; Poppy, A.Z. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides* [L.] Presl.). Prosiding Seminar Nasional. Hal. 303-309.
- Depkes RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal. 1.
- Ditjen POM.(1995). Farmakope Indonesia. Edisi IV. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hal. 925. ([Http://wocono.wordpress.com/2013](http://wocono.wordpress.com/2013)).
- ( [Http://materikuliahr.blogspot.co.id/p/antioksidan.html/2015](http://materikuliahr.blogspot.co.id/p/antioksidan.html/2015) ) .
- ([Http://materikuliahr.blogspot.co.id/p/antioksidan.html/2015](http://materikuliahr.blogspot.co.id/p/antioksidan.html/2015)).
- Harborne, J.B. (1987). Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Penerjemah: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 147, 259. 46.
- Hariana, H. A. (2003). Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Bogor: Penebar Swadaya. Halaman 91 - 92.
- Heyne, Karel. (1987). Tumbuhan Berguna Indonesia I. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya. Hal. 526 - 527.
- Ionita, P. (2005). Is DPPH Stable Free Radical A Good Scavenger for Oxygen Active Species?. Cem. Pap. 59(1): 11.
- Malairajan, P. (2008). Evaluation of Anti Ulcer Activity of *Polyalthia longifolia* (sonn) Thwaites in Experimental animals. Indian Pharmacology.
- McLaughlin, J.L., Rogers,L.L. (1998). The Use Of Biological Assays To Evaluate Botanicals. Drug Information Journal. Hal. 32: 513-517.
- Molyneux. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Songklanakarin J. Sci. Technol. Hal. 211 - 219.
- Pokorny J, Korczak J (2001). Preparation of natural antioxidant, in Antioxidants in Food: Practical Applications, 1st ed., Pokorny, J., Yanishlieva, N. and Gordon, M., Eds., oodhead Publishing Limited, Abington, Cambridge, England. Hal. 311-330.

- Robinson, Trevor. (1995). Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 71, 191 - 193.
- Rastogi, RP. (1997). Compendium of Indian Medicinal Plants. New Delhi, CSIR.
- Santhepete. N. Manjula.,Dkk. (2010). Antitumor and Antioxidant Activity of *Polyalthia longifolia* Stem Bark Ethanol Extract. Department of Pharmacology. Manipal College of Pharmaceutical Sciences, Manipal, India.
- Sitorus, Mariani. (2015). Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksan Etil asetat dan Etanol Daun Sisik (*Pyrrrosia piloselloides* (L.) M.G.Price). Skripsi. Fakultas Ekstensi Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Takashi, M., dan Takayumi, S. (1997). Antioxidant Activities of Natural Compound Found in Plants. Department of Environmental Toxicology, University of California, Davis, California.
- Yuhernita Dkk. (2011). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. Makara Sains, Vol. 15, No. 1, Hal: 48-52



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY