



Prosiding

Seminar Nasional Kimia 2011

**Peran Strategis Kimia Dalam Pembangunan:
Pengolahan Sumber Daya Alam dan Energi
yang Berwawasan Lingkungan**

Editor:

Prof. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D

Prof. Harlem Marpaung

Prof. Dr. Seri Bima Sembiring

Prof. Dr. Tonel Barus

Prosiding
Seminar Nasional Kimia 2011

**Peran Strategis Kimia Dalam Pembangunan:
Pengolahan Sumber Daya Alam dan Energi
yang Berwawasan Lingkungan**

Editor

Prof. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D

Prof. Harlem Marpaung

Prof. Dr. Seri Bima Sembiring

Prof. Dr. Tonel Barus

USU Press

Art Design, Publishing & Printing

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU

Jl. Universitas No. 9

Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2010

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 979 458 549 1

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Kimia 2011 / Editor Basuki Wirjosentono

[et.al.].—Medan:

USU Press, 2010

Xvi, 404 p.; illus.: 24 cm

Bibliografi

ISBN: 979-458-549-1

1. Prosiding Kimia I. Wirjosentono, Basuki II. Marpaung,
Harlem III. Sembiring, Seri Bima IV. Barus, Tonel

540 dc22

Dicetak di Medan, Indonesia

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua.

Yang kami hormati Bapak rektor USU, Bapak Dekan Fakultas MIPA USU, Bapak/Ibu para Undangan dan para peserta seminar yang berbahagia. Mari kita panjatkan syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada kita semua untuk dapat berkumpul di tempat ini dalam rangka mengikuti Seminar Nasional Kimia tahun 2011 yang diselenggarakan oleh Sekolah Pascasarjana Kimia USU dalam rangka memeriahkan *International Year of Chemistry 2011*. Tema Seminar: Peran Strategis Kimia dalam Pembangunan Nasional: Pengolahan Sumber Daya Alam dan Energi yang Berwawasan Lingkungan.

Melalui seminar ini, diharapkan terjadi pertukaran informasi antar peneliti dalam berbagai bidang Kimia, demikian juga diharapkan terbangun jaringan kerjasama antar peneliti dari berbagai instansi di dalam bidang Kimia maupun di bidang ilmu-ilmu terapannya. 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 216 orang peserta dari berbagai kalangan dimana 35 peserta mempresentasikan makalahnya. Sebagai Pemakalah Utama, kami hadirkan Dr. Timbul Siahaan, Staf Ahli Menteri Pertahanan RI; Prof. Dr. Harlem Marpaung, Guru Besar Kimia FMIPA USU; Prof. Basuki Wirjosentono, MS, PhD Pengurus Himpunan Polimer Indonesia Cabang Sumatera Utara dan Dr. Partomuan Simanjuntak, M.Sc. APU, peneliti LIPI. Panitia mengharapkan, seminar ini akan semarak dengan pertukaran gagasan dan pengalaman antar peserta dan pada akhirnya memberikan kontribusi bagi perkembangan Kimia di Indonesia. Dengan rasa gembira, panitia menyampaikan terima kasih kepada Pemakalah

Utama, Peserta Pemakalah, Peserta Nonpemakalah, juga segenap undangan kami atas peran sertanya dalam seminar ini. Panitia telah berdaya upaya mempersiapkan seminar ini sebaik-baiknya, namun apabila terdapat kekurangan dalam 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.

Ketua Panitia

M. Said Siregar, S.Si., M.Si.

SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI S2/S3 KIMIA SEKOLAH PASCASARJANA FMIPA USU

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua. Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada kita semua untuk dapat berkumpul di tempat yang berbahagia ini. Kami dari Program S2/S3 Kimia Sekolah Pascasarjana FMIPA USU mengucapkan “Selamat datang di kota Medan tercinta, Selamat datang di kampus USU”. Kami sangat bersenang hati atas kehadiran seluruh peserta. Kami sungguh tidak menyangka, undangan kami mendapat tanggapan yang sangat positif dalam wujud kehadiran peserta yang demikian banyak jumlahnya di tempat ini. Untuk kehadiran Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Selain mewadahi kegiatan seminar, acara hari ini tampaknya akan menjadi sebuah kesempatan bersilaturahmi antar sesama peneliti, sekaligus menjadi kesempatan temu-kangen antara guru dan murid, demikian juga antar sesama alumni. Harapan kami, melalui pertemuan hari ini dapat terbangun jaringan kerjasama antar peneliti dalam berbagai bidang Kimia. Akhir kata, semoga pertemuan kali ini dapat berlanjut dengan pertemuan-pertemuan ilmiah berikutnya, sehingga ke depan, kita bisa memberi kontribusi yang lebih besar lagi bagi perkembangan Riset Kimia.

Ketua Program Studi S2/S3 Kimia
Sekolah Pascasarjana FMIPA USU
Prof. Basuki Wirjosentono, MS, Ph.D

SAMBUTAN DEKAN FMIPA USU

Bismillahirrahmanirrahim, Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua. Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT., atas ridha dan Inayah-Nya kita dapat berkumpul dalam rangka Seminar Nasional Kimia 2011. Kemajuan riset Kimia dalam beberapa dasawarsa terakhir berlangsung sangat pesat dan telah terspesialisasi ke dalam topik-topik yang semakin spesifik. Akibatnya, menjadi sulit saat ini untuk tetap mengikuti kebaruan ilmu Kimia. Bagi peneliti dan dosen, penguasaan akan bidang spesifik yang ditekuni adalah sangat penting, namun demikian, tetap sadar akan perkembangan yang berlangsung di luar topik yang ditekuni, tidaklah kalah pentingnya. Di sinilah pentingnya seminar, karena dengan turut serta dalam seminar seorang peneliti atau dosen dapat menyebarkan hasil penelitiannya sendiri, sekaligus dapat memperoleh gambaran secara tetap tentang perkembangan ilmu yang lebih luas.

Kami menyampaikan penghargaan pada seluruh anggota panitia yang telah menyelenggarakan Seminar Nasional Kimia 2011 dengan tema PERAN STRATEGIS KIMIA DALAM PEMBANGUNAN: PENGOLAHAN SUMBER DAYA ALAM DAN ENERGI YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN. Kami mengharapkan kepada seluruh peserta seminar untuk terus berkarya, meningkatkan kemampuan dalam meneliti, melakukan publikasi ilmiah nasional dan internasional. Indonesia kaya akan bahan baku riset Kimia. Banyak sumber daya alam di negeri ini yang membutuhkan penelitian.

Pada akhir kata sambutan ini, izinkan saya sekali lagi mengucapkan terima kasih kepada seluruh peserta seminar yang telah sudi meluangkan waktunya untuk mengikuti dari awal hingga berakhirnya acara ini. Semoga dengan mengikuti Seminar nasional Kimia ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya dalam hal pengembangan Riset Kimia.

Billahi taufiq wal hidayah, Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan FMIPA USU
Dr. Sutarman, M.Sc.

DAFTAR ISI

SAMBUTAN KETUA PANITIA	iii
SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI S2/S3 KIMIA SEKOLAH PASCASARJANA FMIPA USU	v
SAMBUTAN DEKAN FMIPA USU	vi
DAFTAR ISI	vii
JADWAL SEMINAR NASIONAL KIMIA 2011	
MAKALAH KUNCI	1
TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PERTAHANAN Timbul Siahaan	3
KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA, MIKROBA ENDOFIT : LAWAN ATAU KAWAN ? Partomuan Simanjuntak	12
PERAN KIMIA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING INDUSTRI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI SUMATERA UTARA Harlem Marpaung.....	24
ECO-BIOPOLYMERS COMPOSITES AND NANOCOMPOSITES Basuki Wirjosentono and Saharman Gea.....	29
MAKALAH UTAMA	39
UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA MINYAK ATSIRI DAUN ATTARASA (<i>Litsea cubeba lour.</i> Pers) Cut Fatimah Zuhra	41
IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID DARI FRAKSI KLOROFORM EKSTRAK DAUN TUMBUHAN ILER (<i>Coleus atropurpureus</i> Benth.) Sovia Lenny, Lamek Marpaung dan Rony Magdalena S.	47

ISOLASI SENYAWA STEROID DARI KULIT BATANG TUMBUHAN MAJA (<i>Aegle marmelos</i> (L.) Correa) Chairul Saleh.....	55
UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL AKAR LOTUS (<i>Nelumbo nucifera</i>) Subur P. Pasaribu, Winnie Astuti , A.Sentosa Panggabean, dan Rina Agvianty.....	62
UJI AKTIVITAS LARVASIDA DAN OVIPOSITION DETERRENT EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN <i>Vitex trifolia</i> TERHADAP NYAMUK CULICIDAE Bastian Arifin, Marianne, Rosnani Nasution, Yasrah	72
PEMBUATAN SURFAKTAN tert-BUTYL- 6-O-BUTANOIL GALAKTOSIDA DARI TERT-BUTIL GALAKTOSIDA DENGAN ASAM BUTIRAT Helmina Br. Sembiring.....	80
PABRIK MINYAK KELAPA SAWIT (PMKS) BERWAWASAN LINGKUNGAN MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH Hotman Manurung.....	89
PERAN RUANG TERBUKA HIJAU DALAM MEMINIMALISASI PENCEMARAN UDARA DI PERKOTAAN Darwin P Lubis.....	97
ECENG GONDOK (<i>Elchhornia crassipes</i>) DAN KIAPU (<i>Pistia stratiotes</i>) SEBAGAI BIOFILTER PB DAN HG PADA PERAIRAN TERCEMAR Bambang Hendra Siswoyo	106
TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI PUPUK ORGANIK BERWAWASAN LINGKUNGAN M Ali Musri.S.....	126
PENENTUAN KADAR PARTIKULAT DAN ANALISIS VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS DARI UDARA DI KAWASAN KAWAH KAMOJANG A. Sentosa Panggabean, M. Bachri Amran	141

PENGARUH FRAKSI VOLUME KOMPOSIT HIBRID SERAT IJUK DAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP SIFAT MEKANIK Eva Marlina Ginting, Nurdin Bukit, Bellina Silvia	147
KOMPOSIT MATRIKS POLIETILENA DIPERKUAT SERAT PULP TANDAN KOSONG SAWIT TERESTERIFIKASI Lely Risnawaty Daulay.....	159
SINTESIS POLIURETAN MELALUI POLIMERISASI TOLUEN DIISOSIANAT DENGAN POLIOL HASIL EPOKSIDASI MINYAK KEMIRI Mimpin Ginting, Tonel Barus, Jansen Silalahi, dan Basuki Wirjosentono	168
PEMBUATAN TERMOPLASTIK ELASTOMER (TPE) DARI CAMPURAN POLYPROPYLENA – KARET SINTETIK ETILEN PROPYLENA DIENA TERPOLIMER MENGGUNAKAN DIVINYL BENZENA SEBAGAI AGEN PEGIKATSILANG Amir Hamzah Siregar	179
PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL DARI BATANG KAYU KELAPA SAWIT (<i>Elais guenensis</i> Jaqs) Darwin Yunus Nasution), Basuki Wirjosentono), Eddyanto) dan Tyahjono Herawan).....	190
PENGOLAHAN SERBUK BAN BEKAS DAN POLIPROPILENASEBAGAI BAHAN TERMOPLASTIK ELASTOMER (TPE) DENGAN KOMPATIBILIZER PPMA Erna Frida.....	199
PENGGUNAAN KATALIS PALADIUM (II) KLORIDA DAN KOKATALIS CuCL ₂ PADA SINTESIS ALDEHIDA DARI PROPANOL-1 DAN BUTANOL-1 Nurhaida Pasaribu.....	212
SIFAT MEKANIK DAN TERMAL BIO-NANOKOMPOSIT PATI YANG DIPERKUAT OLEH PARTIKULAT SELULOSE BAKTERI Saharman Gea.....	222

THE FUNCTIONALISATION OF NATURAL RUBBER BY REACTIVE PROCESSING IN THE PRESENCE OF VARIOUS PEROXIDES: STRUCTURE AND RADICAL MECHANISM REACTION Eddiyanto.....	231
EFEK VARIASI PH DALAM SINTESIS MATERIAL MESOPORI SILIKA YANG DITEMPLATE SURFAKTAN ANIONIK ASAM RISINOLEAT Andriayani	249
PEMBUATAN PREMIUM COATING FAT MINIMAL TFA DARI RBDPKO MELALUI REAKSI HIDROGENASI PARSIA Melissa Tjeng.....	262
OPTIMASI PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI TONGKOL JAGUNG Bahrin dan Muhammad Taufik.....	270
PERBANDINGAN PROSES INTERESTERIFIKASI ENZYMATIK DENGAN BLENDING PADA RESTRUKTURISASI LEMAK KAKAO (COCOA BUTTER) DENGAN MINYAK KELAPA (COCONUT OIL) Lelya Hilda.....	277
PENGOLAHAN POLIPROPILENA DENGAN BAHAN PENGISI NANO ZEOLIT ALAM TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN MORFOLOGI Nurdin Bukit, Basuki Wirjosentono, Eddi Yanto.....	286
PENGARUH PEMBERIAN ZAT ADITIF MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR Ida Duma Riris dan Nofi Herawati.....	296
PEMANFAATAN LIMBAH PULP BUAH SEMANGKA (<i>Citrullus vulgaris</i> , Schard) UNTUK PEMBUATAN NATA DE WATERMELON PULP DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI <i>Acetobacter xylinum</i> Yuniarti Yusak, Mawaddah	306

PEMANFAATAN BIOMATERIAL BERBASIS SELULOSA (TKS DAN SERBUK GERGAJI) SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PENYISIHAN ION KROM DAN TEMBAGA DALAM AIR Fachraniah, Ratni Dewi.....	319
STUDI KUALITAS LIMBAH CAIR PADA UNIT INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH TERPADU PT. KAWASAN INDUSTRI Kimberly Febrina Kodrat.....	325
KAJIAN AWAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS (PLTBG) SKALA PILOT DARI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS) Rahmat Mulyadi Nainggolan, Irvan, dan Bambang Trisakti.....	339
ANALISIS BIOMOLEKULER DAN PATOGENESITAS GANODERMA ASAL TANAMAN PINANG (<i>Areca catechu</i>) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guinesis</i>) Ribu Surbakti, Condro Utomo, dan Agus Susanto.....	348
ISOLASI, UJI FITOKIMIA, UJI TOKSISITAS DAN ANTIOKSIDAN DARI SENYAWA AKTIF KAYU BAWANG (<i>Scorodocarpus borneensis</i> Becc) Rudi Kartika, Tonel Barus, Partomuan Simanjuntak, Ribu Surbakt	361
EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI GALAKTOMANAN DARI KOLANG-KALING Juliati Br. Tarigan, Jamaran Kaban, Herlince Sihotang, dan Riko Juliardi.....	377
PENGARUH PENGEMBALIAN LUMPUR (RECYCLE SLUDGE) TERHADAP FERMENTASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS) Novita Fara Fatimah, Bambang Trisakti, dan Irvan.....	385
PEMBUATAN KOMPON DENGAN FILLER KARBON GREEN COKE SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BAN Karya Sinulingga, Nurdin Bukit, Esiya P Sitio.....	394

JADWAL SEMINAR NASIONAL KIMIA 2011

Medan, 21 Mei 2011

RUANG I / RUANG SERBAGUNA

WAKTU	PEMAKALAH	JUDUL	MODERATOR
13.00-13.30	Cut Fatimah Zuhra	UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA MINYAK ATSIRI DAUN ATTARASA (<i>Litsea cubeba</i> Lour. Pers)	Ir. Sukatik, M. Si
13.30-14.00	Sovia Lenny, Lamek Marpaung dan Rony Magdalena S.	IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID DARI FRAKSI KLOOROFORM EKSTRAK DAUN TUMBUHAN ILER (<i>Coleus atropurpureus</i> Benth.)	
14.00-14.30	Chairul Saleh	ISOLASI SENYAWA STEROID DARI KULIT BATANG TUMBUHAN MAJA (<i>Aegle marmelos</i> (L.) Correa)	
14.30-15.00	Subur P. Pasaribu, Winnie Astuti, A.Sentosa Panggabean dan Rina Agvianty	UJI FITOKIMIA dan AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL AKAR LOTUS (<i>Nelumbo nucifera</i>)	
15.00-15.30	Bastian Arifin dkk	UJI AKTIVITAS LARVASIDA DAN OVIPOSITION DETERRENT EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN <i>Vitex trifolia</i> TERHADAP NYAMUK <i>CULICIDAE</i>	
15.30-16.00		<i>Ishoma</i>	
16.00-16.30	Marianne dkk	UJI PENOLAK (<i>REPELLENT</i>) NYAMUK (<i>Culex</i>) DARI EKSTRAK <i>n</i> -HEKSANA DAUN TUMBUHAN <i>Vitex trifolia</i> DALAM FORMULA LOSION	
16.30-17.00	Helmina Br. Sembiring	Pembuatan Surfaktan <i>tert</i> -Butyl- 6-O- Butanoil Galaktosida dari <i>tert</i> -Butil Galaktosida dengan Asam Butirat	

RUANG II / RUANG SEMINAR JURUSAN KIMIA

WAKTU	PEMAKALAH	JUDUL	MODERATOR
13.00-13.30	Hotman Manurung	PABRIK MINYAK KELAPA SAWIT (PMKS) BERWAWASAN LINGKUNGAN MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH	Julinawati, S.Si., M. Si.
13.30-14.00	Darwin P Lubis	PERAN RUANG TERBUKA HIJAU DALAM MEMINIMALISASI PENCEMARAN UDARA DI PERKOTAAN	
14.00-14.30	Bambang Hendra Siswoyo	<i>Eceng Gondok (Elchhornia crassipes)</i> dan <i>Kiapu (Pistia stratiotes)</i> sebagai Biofilter Pb dan Hg pada Perairan Tercegar	
14.30-15.00	M Ali Musri S.	TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI PUPUK ORGANIK BERWAWASAN LINGKUNGAN	
15.00-15.30	A. Sentosa Panggabean dan M. Bachri Amran	PENENTUAN KADAR PARTIKULAT DAN ANALISIS VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS DARI UDARA DI KAWASAN KAWAH KAMOJANG	
15.30-16.00	Ishoma		
16.00-16.30	Eva Marlina Ginting dkk	Pengaruh Fraksi Volume Komposit Hibrid Serat Ijuk Dan Serat Sabut Kelapa Terhadap Sifat Mekanik	

RUANG III/ LIDA

WAKTU	PEMAKALAH	JUDUL	MODERATOR
13.00-13.30	Lely Risnawaty Daulay	KOMPOSIT MATRIKS POLIETILENA DIPERKUAT AT PULP TANDAN KOSONG SAWIT TERESTERIFIKASI	Dra.Rosnani Nasution, M.Si.
13.30-14.00	Mimpin Ginting, Tonel Barus, Jansen Silalahi dan Basuki Wirjosentono	Sintesis Poliuretan Melalui Polimerisasi Toluena Diisosiyanat Dengan Poliol Hasil Epoksidasi Minyak Kemiri	
14.00-14.30	Amir Hamzah Siregar	PEMBUATAN TERMOPLASTIK ELASTOMER (TPE) DARI CAMPURAN POLYPROPYLENA – KARET SINTETIK ETILEN PROPYLENA DIENA TERPOLIMER MENGGUNAKAN DIVINYL BENZENA SEBAGAI AGEN PEGIKATSILANG	
14.30-15.00	Darwin Yunus Nasution, Basuki Wirjosentono, Eddyanto dan Tyahjono Herawan	PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL DARI BATANG KAYU KELAPA SAWIT (<i>Elais guenensis Jaqs</i>)	
15.00-15.30	Erna Frida	PENGOLAHAN SERBUK BAN BEKAS DAN POLIPROPYLENA SEBAGAI BAHAN TERMOPLASTIK ELASTOMER (TPE) DENGAN KOMPATIBILIZER PPMA	
15.30-16.00	Ishoma		
16.00-16.30	Nurhaida Pasaribu	PENGGUNAAN KATALIS PALADIUM (II) KLORIDA DAN KOKATALIS $CuCl_2$ PADA SINTESIS ALDEHIDA DARI PROPANOL-1 DAN BUTANOL-1	
16.30-17.00	Saharman Gea	Sifat Mekanik dan Termal Bio-nanokomposit Pati yang Diperkuat oleh Partikulat Sellulose Bakteri	
17.00-17.30	Eddyanto	The Functionalisation of Natural Rubber By Reactive Processing in The Presence of Various Peroxides: Structure and Radical Mechanism Reaction	

RUANG IV/ LIDA

WAKTU	PEMAKALAH	JUDUL	MODERATOR
13.00-13.30	Andriyani	EFEK VARIASI pH DALAM SINTESIS MATERIAL MESOPORI SILIKA YANG DITEMPLATE SURFAKTAN ANIONIK ASAM RISINOLEAT	Helmina Sembiring, S.Si., M.Si.
13.30-14.00	Melissa Tjeng	PEMBUATAN PREMIUM COATING FAT MINIMAL TFA DARI RBDPKO MELALUI REAKSI HIDROGENASI PARSIAL	
14.00-14.30	Bahrin dan Muhammad Taufik	OPTIMASI PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI TONGKOL JAGUNG	
14.30-15.00	LELYA HILDA	PERBANDINGAN PROSES INTERESTERIFIKASI ENZYMATIK DENGAN BLENDING PADA RESTRUKTURISASI LEMAK KAKAO (<i>Cocoa Butter</i>) DENGAN MINYAK KELAPA (<i>Coconut oil</i>)	
15.00-15.30	Nurdin Bukit dkk	PENGOLAHAN POLIPROPILENA DENGAN BAHAN PENGISI NANO ZEOLIT ALAM TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN MORFOLOGI	
15.30-16.00	Ishoma		
16.00-16.30	Ida Duma Riris	PENGARUH PEMBERIAN ZAT ADITIF <i>Monosodium Glutamat (MSG)</i> TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS WISTAR	
16.30-17.00	YUNIARTI YUSAK dan MAWADDAH	PEMANFAATAN LIMBAH PULP BUAH SEMANGKA (<i>Citrullus vulgaris</i> , Schard) UNTUK PEMBUATAN NATA DE WATERMELON PULP DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI <i>Acetobacter xylinum</i>	

RUANG V / RUANG LIDA

WAKTU	PEMAKALAH	JUDUL	MODERATOR
13.00-13.30	Ratni Dewi dan Fachraniah	Pemanfaatan Biomaterial Berbasis Selulosa (TKS dan Serbuk Gergaji) Sebagai Adsorben Untuk Penyisihan Ion Krom dan Tembaga Dalam Air	Drs. Rudi Kartika, M.Si.
13.30-14.00	Kimberly Febrina Kodrat	STUDI KUALITAS LIMBAH CAIR PADA UNIT INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH TERPADU PT. KAWASAN INDUSTRI MEDAN	
14.00-14.30	Irvan dkk	KAJIAN AWAL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS (PLTBg) SKALA PILOT DARI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS)	
14.30-15.00	Ribu Surbakti dkk	ANALISIS BIOMOLEKULER DAN PATOGENESITAS <i>GANODERMA</i> ASAL TANAMAN PINANG (<i>ARECA CATECHU</i>) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (<i>ELAEIS GUINESIS</i>)	
15.00-15.30	Rudi Kartika dkk	ISOLASI, UJI FITOKIMIA, UJI TOKSISITAS DAN ANTIOKSIDAN DARI SENYAWA AKTIF KAYU BAWANG (<i>Scorodocarpus borneensis</i> Becc)	
15.30-16.00	Ishoma		
16.00-16.30	Juliati Br. Tarigan	Ekstraksi dan Karakterisasi Galaktomanan dari Kolang-kaling	
16.30-17.00	Bambang Trisakti*, Novita Fara Fatimah** dan Irvan*	PENGARUH PENGEMBALIAN LUMPUR (<i>RECYCLE SLUDGE</i>) TERHADAP FERMENTASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT (LCPKS)	
17.00-17.30	Karya Sinulingga, Nurdin Bukit, Esiya P. Sitiyo	PEMBUATAN KOMPON DENGAN FILLER KARBON GREEN COKE SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BAN	

Medan, 21 Mei 2011

Panitia Pelaksana

UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL AKAR LOTUS (*Nelumbo nucifera*)

**Subur P. Pasaribu*, Winnie Astuti, A.Sentosa Panggabean,
dan Rina Agvianty**

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman
Jl. Barong Tongkok No. 4 Tlp/Fax/HP. (0541) 749152/ (0541)
749140/081350370622 Samarinda, 75123
*Email ; sp_pasaribu@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan uji fitokimia ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*). dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus subtilis* (yang mewakili bakteri Gram positif) dan *Salmonella typhi* (yang mewakili bakteri Gram negatif). Akar tanaman lotus diekstraksi dengan cara maserasi dengan etanol kemudian dipekatkan dengan alat rotari evaporator.

Metabolit sekunder yaitu triterpenoid telah diidentifikasi dari ekstrak etanol akar lotus. Pada uji aktifitas antibakteri, metode yang digunakan adalah metode difusi agar dengan sumur berdiameter 6 mm. Ekstrak etanol akar lotus dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi ekstrak 2, 4, 6, 8 and 10 % (b/v) dengan diameter daerah bening berturut-turut 7, 8, 10, 11 dan 13 mm. Pada bakteri *Bacillus subtilis* memberikan respon aktif pada konsentrasi ekstrak 2, 4, 6, 8 and 10 % (b/v) dengan diameter daerah bening berturut-turut 8, 9, 11, 13 dan 14 mm. Antibiotik tetrasiklin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Salmonella typhi* dengan diameter daerah zona bening berturut-turut 15 mm dan 20 mm.

Kata kunci: akar lotus (*Nelumbo nucifera*), uji fitokimia, uji aktivitas antibakteri.

PENDAHULUAN

Kontaminasi bakteri merupakan salah satu faktor penyebab penyakit infeksi yang sangat merugikan bagi manusia. Berbagai macam obat telah dibuat untuk menyembuhkan penyakit tersebut, baik dari bahan kimia ataupun bahan alam. Namun obat dari bahan kimia menimbulkan berbagai macam efek samping. Oleh sebab itu, obat-obatan dengan menggunakan bahan alam merupakan alternatif pilihan yang terbaik (Harjanti, 1992). Karena obat-obatan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan lebih aman dikonsumsi karena memiliki efek samping yang kecil dibandingkan obat-obatan dari bahan kimia (Thomas, 1992).

Indonesia yang beriklim tropis memiliki keanekaragaman hayati yang berlimpah, terutama tumbuh-tumbuhan. Sebagian dari tumbuhan tersebut telah dimanfaatkan sejak dahulu oleh nenek moyang bangsa Indonesia, baik untuk keperluan sumber bahan makanan dan bahan bangunan maupun untuk ramuan obat-obatan tradisional (Hadi,1997). Berdasarkan data yang dikemukakan oleh Heyne (1987) menggambarkan jumlah tumbuhan di Indonesia yang pernah digunakan sebagai obat-obatan oleh masyarakat mencapai 1.040 jenis.

Famili Nymphaeaceae merupakan salah satu kelompok tumbuhan yang berpotensi sebagai obat tradisional. Famili ini terdiri dari 7 genus dan kurang lebih 50 spesies. Lotus (*Nelumbo nucifera*) merupakan salah satu spesies dari famili Nymphaeaceae yang digunakan sebagai obat tradisional. Masyarakat biasa menyebut tanaman ini dengan nama seroja. Penelitian tentang lotus pernah dilakukan oleh Mukherjee, *et al* (1995). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol akar lotus mampu menurunkan kadar gula dalam darah tikus sebanyak 53-55% secara bertahap selama 12 jam. Penelitian lain juga dilakukan oleh Khan dan Sultana (2004) tentang pengaruh efek *prophylactic* yang terdapat dalam tanaman *Nymphaea alba* yang merupakan satu famili dengan *Nelumbo nucifera* terhadap penurunan efek karsinogenik pada ginjal tikus.

Selain digunakan sebagai tanaman hias, lotus juga memiliki banyak manfaat, antara lain rimpang lotus banyak digunakan sebagai bahan dalam masakan oleh masyarakat Jepang, Tionghoa, dan India. Akar dan batang lotus juga dapat digunakan untuk obat diare. Biji lotus kaya akan tepung sehingga dapat dimakan atau diolah menjadi bahan makanan. Biji yang masih muda dapat diminum sebagai teh herbal. Kelopak bunga lotus dapat mencegah penyakit shypphilis, dan sebagai bahan kosmetik.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah akar lotus (*Nelumbo nucifera*). Pada penelitian ini akan dilakukan uji fitokimia senyawa metabolit sekunder untuk mengetahui jenis senyawa metabolit yang terdapat pada ekstrak akar lotus (*Nelumbo nucifera*) yang kemungkinan dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus subtilis* untuk mengetahui pengaruh ekstrak terhadap pertumbuhan kedua bakteri tersebut.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah; akar lotus (*Nelumbo nucifera*), etanol, aquadest, dietil eter, asam asetat glasial, H₂SO₄ 2M, H₂SO₄ pekat, Bi(NO₃)₂, HNO₃ pekat, KI, NaCl, NaOH, FeCl₃ 1%, HCl pekat, HCl 2N, serbuk Mg, yeast, nutrien agar,

nutrien broth, bacto agar, pepton, paper disk antibiotik tetrasiklin, pH universal, bakteri *Salmonella typhi*, bakteri *Bacillus subtilis*, kertas saring Whatman No. 1, aluminium foil, kapas, dan kain kasa.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, beaker glass, erlenmeyer, pompa vakum, rotari evaporator, neraca analitik, pipet volume, pipet tetes, tabung reaksi, pipet mikro 100-1000 μ l, batang pengaduk, cawan petri, jarum ose, inkubator, bunsen, penggaris, autoklaf, laminar flow, water shaker, oven, hot plate, magnetic stirrer, dan gelas ukur.

Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi dan Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder

Sampel Akar lotus (*Nelumbo nucifera*) yang telah halus dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol. Terhadap ekstrak kasar etanol yang sudah bebas pelarut kemudian dilanjutkan dengan uji fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam ekstrak Akar lotus (*Nelumbo nucifera*).

1.1. Uji Alkaloid (Uji Dragendorff-Meyer)

Terhadap 5 mg ekstrak ditambahkan 10 ml kloroform-amoniak lalu disaring. Kemudian ditambahkan dengan beberapa tetes H_2SO_4 2M, dikocok, dan dibiarkan hingga terjadi 2 lapisan. Selanjutnya diambil lapisan asam lalu dibagi menjadi 2 bagian kedalam masing-masing tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambahkan dengan pereaksi Dragendorff. Terbentuknya endapan warna jingga sampai merah coklat menunjukkan positif alkaloid. Kemudian tabung reaksi kedua ditambahkan dengan beberapa tetes pereaksi Meyer. Adanya alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih (Robinson, 1995).

1.2. Uji Flavonoid

Terhadap 5 mg ekstrak ditambahkan dengan 100 ml air panas, dididihkan selama kurang lebih 5 menit lalu disaring. Filtratnya diambil sebanyak 5 ml lalu ditambah dengan sedikit serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat, kemudian dikocok. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga menunjukkan adanya flavonoid (Harborne, 1987).

1.3. Uji Fenolik

Terhadap 5 mg ekstrak ditambahkan beberapa tetes $FeCl_3$ 1 %. Ekstrak positif mengandung senyawa fenolik apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam (Harborne, 1987).

1.4. Uji Saponin/Uji Froth

5 mg ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 10 ml air panas kemudian didinginkan. Setelah dingin lalu

dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Bila terdapat senyawa saponin dalam ekstrak yang diuji maka akan terbentuk buih selama kurang lebih 10 menit. Tinggi buih berkisar antara 1 sampai dengan 10 cm dan buih tidak hilang jika ditambahkan 1 tetes HCl 2N (Harborne, 1987).

1.5. Uji Steroid-Triterpenoid/ Uji Lieberman-Buchard

Fraaksi yang larut dalam dietil eter dari uji saponin selanjutnya dipisahkan dari residunya, lalu kedalam campuran tersebut ditambahkan CH_3COOH glasial dan H_2SO_4 pekat. Ekstrak positif mengandung steroid/triterpenoid apabila terbentuk warna merah atau ungu (Harborne, 1987).

2. Uji Aktifitas Antibakteri

2.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, media agar *NA*, media *nutrient broth*, dan seluruh alat yang akan digunakan disterilisasi didalam autoklaf selama 20 menit dengan suhu sebesar 121°C setelah sebelumnya dicuci bersih, dikeringkan dan dibungkus dengan kertas (Capuccino dan Sherman, 2001 dalam Pratama, 2005).

2.2. Regenerasi Bakteri

Biakan murni bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus subtilis*, sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu diregenerasi. Diambil satu sampai dua ose isolat bakteri dengan menggunakan jarum ose yang steril kemudian masing-masing diinokulasikan kedalam 50 ml media cair dan dishaker selama 24 jam pada suhu 37°C . Selanjutnya biakan bakteri dapat digunakan untuk uji aktifitas antibakteri.

2.3. Uji Aktifitas Antibakteri

Uji aktifitas antibakteri dengan menggunakan bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus subtilis* dilakukan secara aseptik dengan metode difusi agar. Untuk uji antibakteri, dipipet sebanyak 2 ml biakan bakteri dalam media cair (*nutrient broth*) yang telah berumur 18 sampai 24 jam kemudian dituangkan kedalam cawan petri lalu ditambahkan media agar sebanyak 20 ml, setelah membeku kemudian dibuat sumur dengan diameter 6 mm. Ekstrak akar lotus sebanyak 50 μl dimasukkan kedalam sumur, diinkubasi pada suhu 37°C , dan diamati daerah bening yang terbentuk setelah 20 jam. Daerah bening disekitar sumur menunjukkan adanya aktifitas antibakteri, lalu diameternya diukur dan dibandingkan dengan senyawa standar tetrasiklin sebagai kontrol positif. Respon hambatan pertumbuhan bakteri diklasifikasikan menurut Ahn, dkk (1994) dalam Greenwood (1995).

Penentuan Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Ekstrak etanol Akar lotus (*Nelumbo nucifera*) disiapkan dalam beberapa konsentrasi yaitu 1, 2, 4, 6, 8, dan 10 % (b/v). Pelarut yang digunakan adalah aquadest. Tiap konsentrasi diuji aktifitas antibakteri dan konsentrasi terendah dari ekstrak yang masih menghambat pertumbuhan bakteri yang merupakan nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dari ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri (Irianto, 1995).

3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk uji aktifitas antibakteri yaitu dengan mengukur diameter daerah bening yang didapat dari variasi konsentrasi ekstrak dan menentukan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*). Selanjutnya hasil yang didapat dibandingkan dengan standar tetrasiklin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*) menunjukkan bahwa dalam ekstrak tersebut terdapat senyawa metabolit sekunder yang disajikan pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*)

Jenis Senyawa Metabolit Sekunder	Ulangan			Keterangan
	1	2	3	
Alkaloid	-	-	-	Tidak terbentuk endapan merah coklat dengan pereaksi Dragendorff dan tidak terbentuk endapan putih dengan pereaksi Meyer.
Flavonoid	-	-	-	Tidak terbentuk warna jingga.
Fenolik	-	-	-	Tidak terbentuk warna hijau kehitaman.
Saponin	-	-	-	Tidak terbentuk buih permanen ± 10 menit setinggi ± 1 cm
Steroid	-	-	-	Tidak terbentuk warna hijau atau biru.
Triterpenoid	+	+	+	Terbentuk warna ungu.

Keterangan : (-) Tidak terdapat senyawa metabolit sekunder

(+) Terdapat senyawa metabolit sekunder

Hasil uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*) dengan berbagai variasi konsentrasi terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus subtilis* dengan mengukur diameter daerah bening disekitar sumur ditunjukkan pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2. Respon hambatan pertumbuhan bakteri pada beberapa variasi konsentrasi ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*).

Bakteri uji	Diameter daerah bening (mm)								
	Ekstrak etanol akar lotus (%) b/v						Kontrol		Antibiotik tetrasiklin (30 µg)
	1	2	4	6	8	10	EtOH	H ₂ O	
<i>Bacillus subtilis</i>	0	8	9	11	13	14	0	0	15
<i>Salmonella typhi</i>	0	7	8	10	11	13	0	0	20

Dalam uji aktifitas antibakteri, digunakan kontrol etanol, H₂O dan antibiotik tetrasiklin sebagai pembanding atau standar.

Pembahasan

1. Ekstraksi dan Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Fitokimia

Akar lotus yang telah kering dihaluskan dan dimaserasi dengan pelarut etanol, selanjutnya dirotari evaporator untuk menguapkan pelarut etanol sehingga dihasilkan ekstrak etanol akar lotus. Selanjutnya dilakukan uji fitokimia terhadap ekstrak etanol akar lotus untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya.

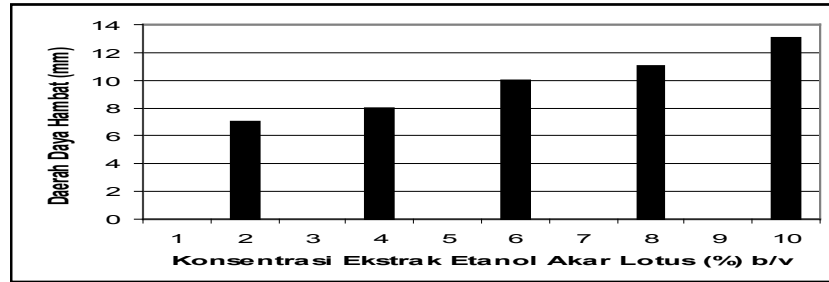
Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa didalam ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*) terkandung senyawa metabolit sekunder triterpenoid. Senyawa triterpenoid diketahui memiliki efek fisiologi nyata yang merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat yang menunjukkan aktifitas antibakteri atau antivirus (Robinson, 1995). Xanthorrhizol merupakan senyawa terpenoid yang diisolasi dari *Curcuma xanthorrhiza* memiliki sifat sebagai antibakteri dimana senyawa ini menghambat sintesis dinding sel pada bakteri. Pada bakteri gram negatif, xanthorrhizol akan merusak lipid A lipopolisakarida dimana senyawa ini mengadakan disorganisasi dinding tersebut dengan merusak lapisan lipid sehingga dinding sel menjadi lunak dan menimbulkan lisis atau kematian. Sedangkan pada bakteri gram positif xanthorrhizol merusak dinding sel dengan menghambat sintesis peptidoglikan (Lee, *et al.*, 2002 dalam Hee, J.P, *et al.*, 2005). Senyawa terpenoid yang disebut dengan petalostemumol diisolasi dari *Dalea* sp. memperlihatkan aktivitas terhadap *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, bakteri gram negatif, dan *Candida albicans* (Naim, R., 2004).

2. Uji Aktifitas Antibakteri

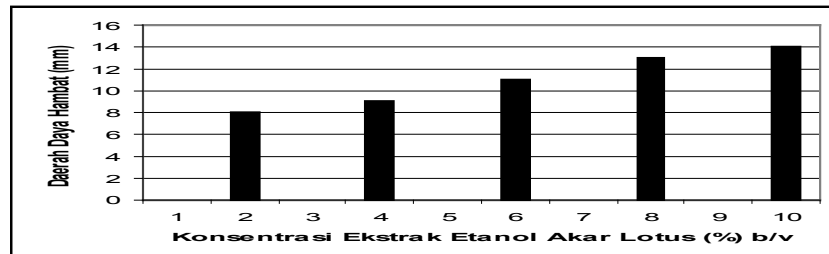
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi agar dengan sumur berdiameter 6 mm. Sampel berupa ekstrak etanol akar lotus sebanyak 50 µl kemudian dimasukkan kedalam sumur lalu diinkubasi sehingga akan muncul daerah bening disekitar sumur

yang berbentuk lingkaran. Diameter daerah bening merupakan daerah inhibisi dari ekstrak sampel terhadap mikroba uji.

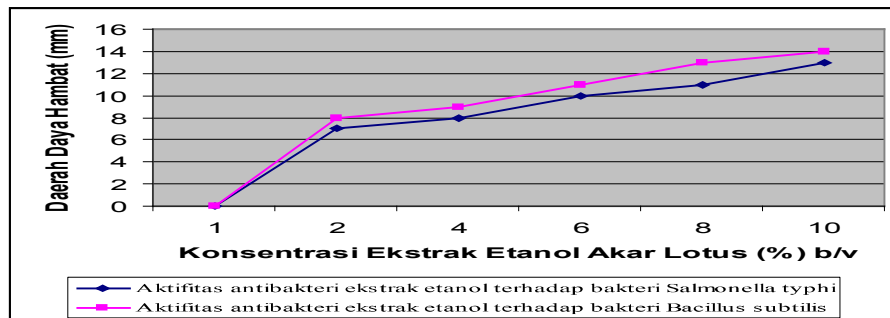
Hasil uji aktifitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus subtilis* dengan menggunakan metode difusi agar ditunjukkan pada gambar 4.1, 4.2 dan 4.3 berikut ini.



Gambar 4.1. Histogram pengaruh ekstrak etanol akar lotus terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan beberapa variasi konsentrasi.



Gambar 4.2. Histogram pengaruh ekstrak etanol akar lotus terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dengan beberapa variasi konsentrasi.



Gambar 4.3. Grafik aktifitas antibakteri ekstrak etanol akar lotus terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Bacillus subtilis*.

Gambar histogram 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa aktifitas antibakteri dari ekstrak etanol akar lotus baru terlihat pada konsentrasi ekstrak 2 % (b/v) dengan diameter daerah bening 8 mm terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan 7 mm terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Aktifitas antibakteri yang terlihat pada konsentrasi ekstrak 2 % (b/v) pada kedua bakteri tersebut menunjukkan bahwa nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dari ekstrak etanol akar lotus berada diantara konsentrasi 1-2 % (b/v). Pada bakteri *Bacillus subtilis*, diameter daerah bening pada konsentrasi ekstrak 2-10 % (b/v) berturut-turut sebesar 8, 9, 11, 13 dan 14 mm tergolong lemah. Pada bakteri *Salmonella typhi*, diameter daerah bening pada konsentrasi ekstrak 2-10 % (b/v) berturut-turut sebesar 7, 8, 10, 11 dan 13 mm tergolong lemah.

Grafik 4.3 menunjukkan bahwa daerah daya hambat bakteri *Bacillus subtilis* lebih besar dibandingkan dengan bakteri *Salmonella typhi*. Dengan demikian, dapat dikatakan efek penghambatan aktifitas antibakteri ekstrak etanol akar lotus lebih efektif terhadap bakteri Gram positif daripada dengan bakteri Gram negatif. Hal ini disebabkan oleh perbedaan dari susunan dinding sel kedua bakteri.

Secara umum, bakteri Gram negatif lebih sulit dihambat pertumbuhannya dibanding bakteri Gram positif. Bakteri Gram positif memiliki kandungan peptidoglikan yang tinggi dibandingkan bakteri Gram negatif. Pada bakteri Gram positif, polimer dapat mencapai 50 %, sedangkan pada Gram negatif hanya sekitar 10 %. sisanya terdiri dari asam teikoat, asam teikoronat, protein dan kandungan lipid yang sangat rendah (Entjang, 2001). Peptidoglikan ini ditutupi oleh membran luar dan membran ini terdiri dari fosfolipid, protein, lipopolisakarida dan polisakarida yang menyebabkan substansi sukar untuk masuk kedalam sel (Shahib, 1990). Bakteri Gram positif memiliki lapisan asam teikoat pada dinding selnya yang merupakan pertahanan permeabilitas eksternal yang mempunyai fungsi hampir sama dengan membran luar pada bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif tidak memiliki asam teikoat tetapi terdapat struktur dinding sel yang lebih kompleks yaitu adanya lipoprotein, membran luar dan lipopolisakarida yang saling berikatan. Selain itu, membran luar juga mengandung sekelompok kecil protein yang terlibat dalam transpor molekul serta memiliki kemampuan untuk mengeluarkan molekul hidrofobik yang merupakan perlindungan bagi sel (Brooks, *et al.* 2005).

Antibiotik yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri ini adalah tetrasiklin. Tujuan penggunaan antibiotik adalah sebagai pembanding atau standar untuk mengetahui respon hambatan atau kekuatan antibakteri dari ekstrak etanol akar lotus. Tetrasiklin bersifat bakteriostatik dan menyebabkan hambatan sintesis protein (Siswandono dan Soekardjo, 2000). Hasil pengujian menunjukkan bahwa tetrasiklin

dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji dengan diameter daerah bening 20 mm terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan 15 mm terhadap bakteri *Bacillus subtilis*.

Ekstrak etanol akar lotus dapat menghambat pertumbuhan pada bakteri *Bacillus subtilis* (bakteri Gram positif) maupun *Salmonella typhi* (bakteri Gram negatif). Hal ini menunjukkan bahwa senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak etanol akar lotus adalah berspektrum luas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*) adalah triterpenoid.
2. Ekstrak etanol akar lotus termasuk zat antibakteri berspektrum luas, mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram dan Gram negative. Aktifitas antibakteri terlihat pada konsentrasi ekstrak 2, 4, 6, 8 dan 10 % (b/v) dengan diameter daerah bening berturut-turut 8, 9, 11, 13 dan 14 mm terhadap bakteri *Bacillus subtilis* dan 7, 8, 10, 11 dan 13 mm terhadap bakteri *Salmonella typhi*.
3. Konsentrasi minimum dari ekstrak etanol akar lotus (*Nelumbo nucifera*) adalah sama yaitu pada konsentrasi ekstrak 1-2 % (b/v).

DAFTAR PUSTAKA

- Brook, F.G., J.S. Buter., S.A. Morse. 2005 *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)*. Buku 1. Terjemahan: Eddy Mudihardi, Kuntaman, Eddy Bagus Wasito, Ni Made Mertaniasih, Setio Harsono dan Lindawati Alimsardjono. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Entjang, I. 2001. *Mikrobiologi dan Parasitologi (Untuk Akademi Keperawatan Dan Sekolah Tenaga Kesehatan Yang Sederajat)*. Bandung: Penerbit PT. Cita Aditya Bakti.
- Greenwood. 1995. *Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemoterapy*.
- Hadi, S. 1997. *Aplikasi Tanaman Obat pada Penyakit Anti kanker*. Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XII 26-27 Juni 1997. Bandung.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia (Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan)*. Terjemahan: Kosasih Padmaminata. Bandung: Penerbit ITB.
- Harjanti, K. 1992. "Uji daya antibakteri fraksi air dan fraksi etilasetat daun sembukan (*Paederiafoetida* L.)". *Jurnal Penelitian Tanaman Obat Di Beberapa Perguruan Tinggi Di Indonesia*, No.306.

- Hee, J.P., M.J. Kim., K.K. Park., H.K. Hwang., W.Y. Chung. 2003. "Chemopreventive Effect of Xanthorrhizol from *Curcuma xanthorrhiza*". Journal of Korean Association of Cancer Prevention Volume 8 Department of Biotechnology, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea.
- Heyne. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid I-IV. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi-Menguk Dunia Mikroorganisme*. Jilid I. Bandung: Yrama Widya.
- Khan, N., Sultana, S. 2004. "Study Investigates The Prophylactic Effect Of *Nymphaea alba*". Section of Chemoprevention and Nutrition Toxicology. Department of Medical Elementology and Toxicology, Faculty of Science, Jamia Hamdard, Hamdard University, New Delhi, 110062, India.
- Mukherjee PK, Pal M, Saha K, Saha BP. 1995. "Hypoglycaemic activity of *Nelumbo nucifera* Gaertn (Fam nymphaeaceae) Methanolic extract in streptozotocin induced diabetic rats" . University of Mohamed the First, Faculty of Sciences, Oujda, Morocco.
- Naim, R. 2004. *Senyawa Antimikroba dari Tanaman*. Edisi Rabu, 15 September 2004. Harian Umum Kompas.
- Pratama, M.R. 2005. "Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi Agar". **Skripsi** Program Studi Biologi, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Kimia Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB.
- Shahib, N.M. 1990. *Dasar-dasar Rekombinan DNA* (Bahan Pengajaran). Bandung: Penerbit Pusat Antar Universitas Bioteknologi ITB.
- Siswandono., Soekardjo, B. 2000. *Kimia Medisinal 2*. Jakarta. Airlangga University Press.
- Thomas, A.N.S., 1992. *Tanaman Obat Tradisional 2*. Jakarta: Kanisius