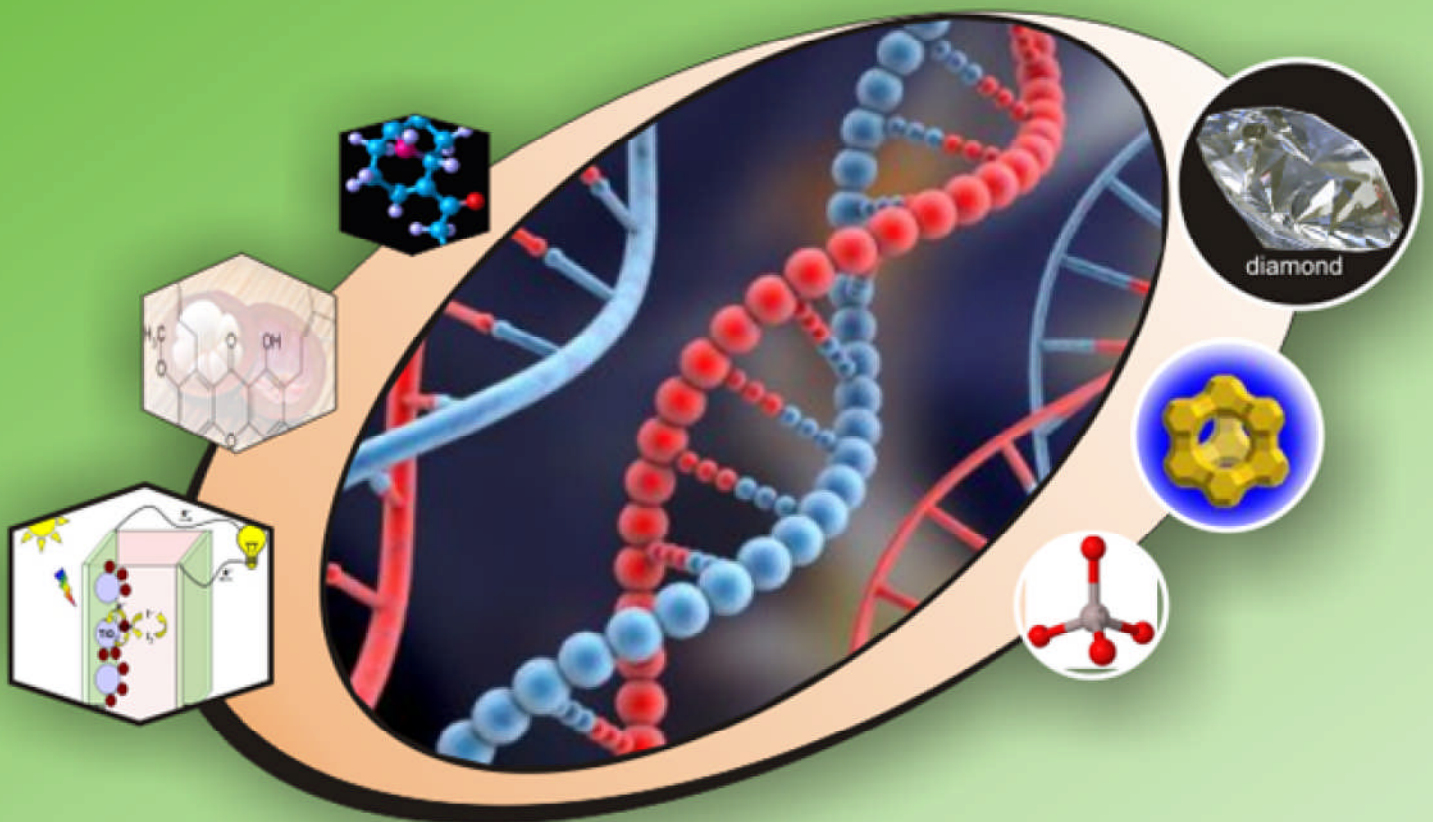


ISBN 978-979-95845-9-5

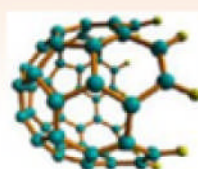


# PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA XI (SENAKI XI)



JURUSAN KIMIA  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2009

Surabaya, 28 Juli 2009



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL KIMIA XI  
( SENAKI XI )**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2009**



**SEMINAR NASIONAL KIMIA**  
**Surabaya, 28 Juli 2009**  
*Diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA-ITS*

ISBN 978-979-95845-9-5

## **PROSIDING**

# **SEMINAR NASIONAL KIMIA XI**

Diterbitkan oleh  
Jurusan Kimia FMIPA ITS  
Kampus ITS, Sukolilo Surabaya 60111

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
ITS, 2009

Cetakan ke – 1  
Terbitan Tahun 2009

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional Kimia XI (2009 Juli 28: Surabaya) Prosiding/  
Penyunting Didik Prasetyoko  
Didik Prasetyoko.... [dkk] – Surabaya: FMIPA  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2009  
...jil  
Chemistry Congresses  
I. Judul II. Didik Prasetyoko  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim  
Penyunting Seminar Nasional Kimia XI dari Jurusan Kimia FMIPA ITS



## **PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA XI**

Diselenggarakan oleh:  
Jurusan Kimia FMIPA ITS

Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Kimia

### **Editor**

Prof. Dr. R.Y. Perry Burhan, M.Sc.	(Kimia, ITS)
Prof. Dr. Wahyudi Priyono Suwarso	(Kimia, UI)
Prof. Dr. Novezar	(Kimia, UNAND)
Dr. Bambang Kuswandi, M.Sc	(Kimia, UNEJ)
Dr. John Henri	(Kimia, UNILA)
Dr. Hadi Nur	(Kimia, UTM, Malaysia)
Prof. Dr. Taslim Ersam	(Kimia, ITS)
Prof. Dr. Syafsir Akhlus, M.Sc.	(Kimia, ITS)
Prof. Mardi Santoso, PhD	(Kimia, ITS)
Dr. Didik Prasetyoko, M.Sc.	(Kimia, ITS)



## **PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA XI**

Diselenggarakan oleh:  
Jurusan Kimia FMIPA ITS

### **SUSUNAN PANITIA**

Pelindung : Rektor ITS  
Penanggung jawab : Dekan FMIPA ITS  
Ketua Jurusan Kimia FMIPA ITS

Panitia Pelaksana  
Ketua : Afifah Rosyidah  
Wakil Ketua : Fredy Kurniawan  
Sekretaris : Nurul Widiastuti  
Arif Fadlan

Bendahara : Sukezi  
Irmira kris Murwani

Anggota :

Yulfi Zetra  
Ita Ulfin  
Endang Purwanti  
Ratna Ediati  
Endah Mutiara  
Djoko Hartanto  
Istiqomah  
Nanik Hanifah  
Aris Krisdiawan  
Rahmat Fauzinuddin

Suprpto  
Herdayanto S Putro  
Hamzah Fansuri  
Didik Prasetyoko  
Djarot Sugiarso K.S.  
Hendro Juwono  
Mulyatun  
Cholifah Endahroyani  
Syaequ  
Anis Farika



## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah dengan rahmat Allah SWT prosiding Seminar Nasional Kimia XI yang dilaksanakan pada Selasa, 28 Juli 2009 dapat diselesaikan dengan baik. Tidak lupa kami atas nama seluruh Panitia SENAKI XI mengucapkan terima kasih kepada penyaji makalah, penyunting, pihak sponsor, peserta seminar dan seluruh civitas akademika di Jurusan Kimia khususnya dan ITS umumnya atas kerjasama dan partisipasinya. Seminar Nasional Kimia (SENAKI) merupakan suatu media komunikasi dan tukar informasi antara peneliti, pengajar dan pengguna riset dan oba meteknologi kimia serta bidang terkait di Indonesia. Seminar Nasional Kimia XI akan menghadirkan pembicara utama dengan tema dinataranya: Peran Kimiawan dalam Pengembangan Sumber Energi Baru dan Terbarukan, Kebijakan Energi dan Fokus Pengembangan Energi di Masa yang akan datang, *Quality Control of Herbs via Fingerprint Analysis of Biominetic Sensor (e-Nose + e-Tongue)*. Seminar Nasional Kimia XI juga diharapkan bisa memberi kontribusi bagi pengembangan proses belajar mengajar kimia baik di tingkat sekolah menengah maupun perguruan tinggi. Seminar Nasional Kimia XI akan mencoba memfasilitasi publikasi ilmiah dari fundamental riset bidang kimia sampai penerapan ilmu kimia dan teknologi kimia termasuk juga pengembangan metode pembelajaran kimia.

Surabaya, 28 Juli 2009



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
KATALOG DALAM TERBITAN	iii
TIM PENYUNTING	iv
SUSUNAN PANITIA	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
MAKALAH-MAKALAH	
A Makalah Utama	MU
1 Kimiawan vs. Pengembangan Industri Kimia dan Energi Berbasis Sumber Daya Alam Terbarukan Prof. Dr. Ir. Mohammad Nasikin, M. Eng.	MU-1
2 Biomimetic Sensor For Quality Control And Standardization Of Herbs Prof. Dr. Mohd Noor Ahmad	MU-6
3 Kebijakan Energi dan Fokus Pengembangan Energi di Masa yang akan datang Dr. Evita Herawati Legowo	
B Makalah Bidang Analitik dan Lingkungan	AL
1 Metode Spektrofotometri UV-Vis Untuk Penentuan Barium dalam Tanah Liat dengan 18-Crown-6 dan Rose Bengal Deden Saprudin, Mohamad Rafi, Nita Herlina Dini	AL-1
2 Emisi Gas Rumah Kaca dari Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia Dessy Gusnita, Waluyo Eko Cahyono	AL-7
3 Rentang Kerja Elektoda- Enzim Lipase Termotabil Isolat Banyuwedang Pada Berbagai pH Dewa Gede Eka Sastra Wiguna, I Wayan Muderawan, I Nyoman Tika	AL-12
4 Pengembangan Biosensor Triglicerida dengan Menggunakan Lipase Termotabil Isolat Banyuwedang I Made Adi Sukariawan dan I Nyoman Tika	AL-17
5 Pelapisan Elektroda Biosensor Gliserida dengan Ko-Amobilisasi Enzim Lipase Termotabil Isolat Banyuwedang dengan Gliserol -3 Fosfat Oksidase dan Gliserol Kinase I Nyoman Tika dan I Nyoman Selamat	AL-24
6 Energi Alternatif Ramah Lingkungan dari Teknologi Pirolisis Limbah Bambu Berbasis Kinetika Kimia Mohammad .Wijaya.M	AL-29
7 Perbedaan Kadar Etanol dalam Arak Enau dan Arak Kelapa Hasil Industri Rumah Tangga yang Diproduksi di Bali dengan Kromatografi Gas Ni Made Suaniti	AL-35
8 Optimasi dan Validasi Metode Penetapan Kadar Gabapentin Secara Matriks Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dengan Detektor UV dan Aplikasinya dalam Plasma dan Sediaan Kapsul Senny Yesery Esar	AL-40



9	Pengaruh Temperatur Roasting Pada Sifat Zat Antioksidan dalam Kopi Secara Spektrofotometri Sukezi, Titin Wulandari	AL-47
10	Optimasi Pengendapan $Pb^{2+}$ dengan Pengaturan pH dan Penambahan Flokulan Tjie Kok	AL-55
11	Pengaruh Stabilitas Atmosfer terhadap Penyebaran Karbon Monoksida di Kota Bandung W. Eko Cahyono dan I D. G. A. Junnaedhi	AL-61
12	Karakteristik Penyebaran Emisi $NO_2$ di Kota Jakarta W. Eko Cahyono dan IDGA. Junnaedhi	AL-68
13	Analisis Kadar Asam Sianida (HCN) pada Onggok dan Tepung Tapioka Beberapa Genotip Ubi Kayu ( <i>Manihot Esculenta</i> Crantz) Indonesia Djumhawan Ratman Permana, Awan Purnawan, Dody Priadi	P-1
C	Makalah Bidang Anorganik dan Kimia Fisik	AF
1	Simulasi Atomik dan Sintesis Aurivillius $Bi_3TiNbO_9$ dengan dopan $Al^{3+}$ , $Ga^{3+}$ , $In^{3+}$ Afifah Rosyidah, Djulia Onggo, Khairurrijal and Ismunandar	AF-1
2	Sintesis, Karakterisasi, dan Aplikasi TS-1 Mesoporus Alfa Akustia Widati, Didik Prasetyoko	AF-9
3	Aktivitas Katalis Cu/zeolit NaA dengan Konsentrasi Berbeda pada Reaksi Reduksi Ion Nitrat Dewi Kartika Sari, Irmira Kris Murwani	AF-17
4	Studi Adsorpsi Ion Logam Cu (II) dari Larutan Menggunakan Pelet Komposit Cangkang Kupang- Khitosan Terikat Silang dalam Kolom Katil Tetap ( <i>Fixed-Bed Column</i> ) Diah Dwi Jayanti, Eko Santoso	AF-24
5	Reaktivitas Fotokatalitik dari $TiO_2$ dengan Zeolit Hidrofob ZSM-5 Untuk Mendekomposisi Senyawa Organik Diana Rakhmawaty, Masato Takeuchi, Masakazu Anpo	AF-34
6	Aktivitas Antibakteri Kain Komposit Kitosan-Epoksi Silika dan Kain Kitosan-Silika Sebagai Tekstil Antibakteri Dina Kartika Maharani, Indriana Kartini, Nurul Hidayat Aprilita	AF-39
7	Pengaruh Konsentrasi Komposit Kitosan-Epoksi Silika Terhadap Aktivitas Antibakteri Kain Kitosan-Epoksi Silika Untuk Aplikasi Tekstil Antibakteri Dina Kartika Maharani, Indriana Kartini, Nurul Hidayat Aprilita	AF-43
8	Efek Polietilen Glikol (PEG) Terhadap Kapasitas Adsorpsi dan Tetapan Laju Thomas dalam Proses Adsorpsi Ion Cu(II) dari Larutan Pada Komposit Selulosa-Khitosan Terikatsilang dengan Menggunakan Kolom Secara Kontinu Eko Santoso dan Hendro Juwono	AF-47
9	Esterifikasi Asam Lemak Bebas Minyak Jarak Pagar dengan Katalis $H_2SO_4$ dan Adsorben Silika Gel Elvianto Dwi Daryono, Mahfud	AF-57
10	Studi Adsorpsi Ion Pb(II) dari Larutan Berair Menggunakan Pelet Komposit Khitosan Terikat Silang – Serbuk Cangkang Kupang Estiningtyas Asih, Eko Santoso	AF-62
11	Pengaruh Karbon Terhadap Pembentukan Zeolit dari Abu Dasar dengan Metode Hidrotermal Langsung Everista Londar dan Hamzah Fansuri	AF-71





- |    |  |        |
|----|--|--------|
| 12 | Kompleks Mn(II) dengan Ligan Tercampur O-Hidroksibezilidene-1-Fenil-2,3-Dimetil-4-Amino-3 Pirazoline<br>Fahimah Martak dan Djulia Onggo  | AF-78  |
| 13 | Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Koordinasi Inti Ganda Besi(III)-Fenantrolin Menggunakan Ligan Jembatan CNS <sup>-</sup><br>Harsasi Setyawati, Hamami, Handoko Darmokusumo             | AF-81  |
| 14 | Peranan Asam Akrilat Terhadap Kompatibilitas Poliblen Polipropilena dan Karet Alam Sir-20 dengan Bahan Pengisi Cangkang Sawit<br>Irfan Mustafa   | AF-88  |
| 15 | Sintesis Mangan Oksida dan Penentuan kelebihan Oksigen $\delta$ dalam $MnO_{1+\delta}$ dengan TGA dan Iodometri<br>Irmira K. Murwani, Michael Feist dan Erhard Kemnitz                   | AF-95  |
| 16 | Density Functional Theory Calculations on FO, OFO, and FOO Species and their Cations and Anions<br>Juliandri   | AF-104 |
| 17 | Bentuk Terprotonasi $BaBi_4Ti_4O_{15}$ Sebagai Katalis Asam Padat Pada Reaksi Esterifikasi<br>Lunggana Murdani, Atiek Rostika Noviyanti  | AF-113 |
| 18 | Studi Adsorpsi Ion Nikel (II) dalam Larutan Berair Menggunakan Komposit Serbuk Cangkang Kupang-Khitosan Terikat Silang<br>Mohammad Habibi, Eko Santoso                                   | AF-117 |
| 19 | Uji Aktivitas Katalitik $MoO_3/TS-1$ Pada Reaksi Amoksimasi Sikloheksanon<br>Rakhmadi Harsayanto, Didik Prasetyoko   | AF-124 |
| 20 | Pengaruh Perbedaan Alur Sintesis Terhadap Karakter $Ba_2Bi_4Ti_5O_{18}$<br>Ritma Primayanti Juhari, Welby Risnaldy, Atiek Rostika Noviyanti  | AF-131 |
| 21 | Pengaruh Kadar Logam Ni dan Al Terhadap Karakteristik Katalis Ni-Al-MCM-41 Serta Aktivitasnya Pada Reaksi Siklisasi Sitronelal<br>Said Mihdar, Ratna Ediati                              | AF-138 |
| 22 | Penggunaan Material Mesoporous Sebagai Katalis Pada Reaksi Esterifikasi<br>Susi Nurul Khalifah, Djoko Hartanto, Didik Prasetyoko   | AF-148 |
| 23 | Penentuan Model dan Kapasitas Adsorpsi Ion Kadmium oleh Zeolit Alam Hasil Kalsinasi<br>Tjie Kok  | AF-154 |
| 24 | Pengaruh Komposisi Kitosan, dan Pemlastis Gliserol Terhadap Sifat <i>Edible Film</i> dari Pati Singkong ( <i>Manihot Utilisima</i> )<br>Tokok Adiarto, Siti Wafiroh, Ahmadi Jaya Permana | AF-159 |
| 25 | Sintesis dan Karakterisasi Katalis H-Al-MCM-41 dengan Variasi Rasio Si/Al Serta Aktivitasnya Pada Reaksi Siklisasi Sitronelal<br>Yahdi, Ratna Ediati                                     | AF-166 |
| 26 | Pengaruh Suhu Hidrotermal pada Sintesis Zeolit dari Abu Dasar Bebas Sisa Karbon Secara Hidrotermal Langsung<br>R. A. Syukuri Nikmah, Hamzah Fansuri, Nurul Widiastuti                    | AF-176 |
| 27 | Sintesis Zeolit A dari Abu Dasar Batubara PT IPMOMI Paiton<br>Yuli Yanti, Hamzah Fansuri, Nurul Widiastuti   | AF-186 |
| 28 | Sintesis Zeolit ZSM-5 dari Abu Sekam Padi dengan Penambahan Asam Fluorida<br>Yuyun Normala Sari dan Didik Prasetyoko   | AF-194 |
| 29 | Studi Adsorpsi Ion Ni (II) dari Larutan Menggunakan Komposit Serbuk Cangkang Kupang- Khitosan Terikat Silang dalam <i>Up Flow Fixed- Bed Column</i><br>Rulina Rachmawati, Eko Santoso    | AF-199 |



30	Studi Adsorpsi Ion Cu (II) Dalam Larutan Berair Menggunakan Komposit Khitosan Terikat Silang–Serbuk Cangkang Kupang Vallentinus Dwi P.W, Eko Santoso	AF-207
31	Studi Adsorpsi Ion Zn(II) dalam Larutan Berair Menggunakan Komposit Serbuk Cangkang Kupang - Khitosan Terikat Silang Fery Wahyu .S, Eko Santoso	AF-217
32	Pembentukan Senyawa Kompleks dari Logam Gadolinium dengan Ligan Asam Dietilentriaminpentaasetat (DTPA) Irfan Maulana, Yayah Mulyasih, Iwan Hastiawan	P-8
33	Pengaruh Penggunaan Inisiator Potasium Grafting CMC-g-PAA Hidrogel Persulfat (KPS) Pada Polimerisasi Nuri Astrini, Lik Anah, Dewi Sondari and Agus Haryono	P-13
D	Makalah Bidang Organik dan Bioorganik	OB
1	Aspek Molekuler Hidrokarbon Alifatik dan Keton Lumpur Porong Sidoarjo Semburan Tahun Kedua Abdul Rokhim dan R. Y. Perry Burhan	OB-1
2	Pengaruh Temperatur Terhadap Derajat Sulfonasi Pada HIPS Limbah Kemasan Minuman Agus Haryono dan Sri Budi Harmami	OB-9
3	Studi Modifikasi Pati Ubi Kayu Secara <i>Debranching Enzyme</i> , <i>Autoclaving</i> dan <i>Cross-Linking</i> Serta Pemanfaatannya Pada Produk Biskuit Anna Puspitarini dan Surya Rosa Putra	OB-15
4	Studi Konversi Xilan Menjadi Bioetanol Sebagai Sumber Energi Terbarukan Arief Widjaja dan Budi Setiawan	OB-23
5	Produksi Enzim Selulase untuk Hidrolisis Jerami Padi Arief Widjaja, Nadiem Anwar, Sugeng Winardi	OB-32
6	Penentuan Intensitas Cahaya Optimum Pada Pertumbuhan dan Kadar Lipid Mikroalga <i>Nannochloropsis Oculata</i> Budiman dan Surya Rosa Putra	OB-37
7	Sintesis 2-Hidroksi Propil Oleat Dari Asam Lemak Diah Rina Mustikalathi, Yulfi Zetra, R.Y. Perry Burhan	OB-49
8	Fosil Molekul Pada Fraksi Netral Minyak Mentah Desa Kartagenah, Pamekasan, Madura Diana Nur Hamidah dan R.Y. Perry Burhan	OB-54
9	Pengaruh Waktu dan pH Hidrolisis Terhadap Kadar Tiamin (Vitamin B1) dan Nikotinamida (Vitamin B3) dalam Bekatul Padi Djumhawan Ratman Permana, Awan Purnawan	OB-63
10	Produksi Etanol Menggunakan <i>Zymomonas Mobilis</i> yang Diamobilisasi dengan Ca-Alginat Dwi Reniati, Surya Rosa Putra	OB-71
11	Uji Bioaktivitas Hopanoid dalam <i>Zymomonas Mobilis</i> dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) Elok Widayanti dan Surya Rosa Putra	OB-78
12	Sintesis Asam 2-(4-Tersier-Butilbenzoiloksi)Benzoat Dan Uji Aktivitas Analgesik Pada Mencit ( <i>Mus Musculus</i> ) Erick Leonarto, Bambang Soekardjo, Irwan S, Siti Surdijati, Caroline	OB-87
13	Isolasi dan Uji Bioaktivitas Senyawa Santon Teroksigenasi dari Kulit Batang <i>Garcinia Tetranda</i> Pierre (Wadung) Fatmi Indah Hati, Prof. Dr. Taslim Ersam, MS	OB-92



- |    |  |        |
|----|--|--------|
| 14 | Efek Pemberian Minyak Kelapa Murni (VCO) Terhadap Membran Sel Eritrosit Yang Terpapar Pestisida Organofosfat Secara <i>In Vitro</i><br>Hafizh As'ad Asad. A; Muhamad Auliannoor; Atni Primanadini;<br>dan Noer Komari, S.Si. M.Kes | OB-98  |
| 15 | Sintesis Tritioanisiltin Benzoat Dan Pra-Skrining Antitumornya Dengan Elisa ( <i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i> )<br>Ida Bagus Putra Manuaba  | OB-104 |
| 16 | Peranan Asam Akrilat Terhadap Kompatibilitas Poliblen Polipropilena Dan Karet Alam Sir-20 Dengan Bahan Pengisi Cangkang Sawit<br>Irfan Mustafa   | OB-110 |
| 17 | Potensi Alang-Alang Untuk Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif<br>Karsono Samuel Padmawijaya, Eka Dian Pusfitasari dan Ganden Supriyanto  | OB-118 |
| 18 | Isolasi Senyawa Terpenoid Dari Batang Tumbuhan Kasturi ( <i>Mangifera Casturi</i> )<br>Kholifatu Rosyidah, Ninawati, Radna Nurmasari   | OB-127 |
| 19 | Uji Aktivitas Antijamur Pada Asap Cair Berbahan Baku Tandan Kosong Sawit Terhadap <i>Aspergillus Sp</i> Dan <i>Rhizopus Sp</i><br>Lucy Arianie   | OB-131 |
| 20 | Asetilasi Lignin dari Limbah Pulp Berbahan Baku Tandan Kosong Sawit<br>Lucy Arianie, M. Agus Wibowo  | OB-136 |
| 21 | Peningkatan Produksi Gas Hidrogen (H <sub>2</sub> ) dengan Perlakuan <i>Ethyl Methane Sulfonate</i> (EMS) Pada <i>Enterobacter Aerogenes</i> AY-2<br>Mahyudin AR.  | OB-142 |
| 22 | Hidrolisis Selulosa Bagas Dengan Enzim Selulase Dari Bekicot, <i>Achatina Fulica</i> Untuk Produksi Etanol Dengan <i>Zymomonas Mobilis</i> A3<br>Maisaroh dan Surya Rosa Putra   | OB-148 |
| 23 | Hidrolisis Selulosa dengan Enzim Selulase dari Bekicot, <i>Achatina Fulica</i> untuk Produksi Etanol Menggunakan <i>Zymomonas Mobilis</i> Atcc 10988<br>Masfufatun dan Surya Rosa Putra  | OB-158 |
| 24 | Prospek Pengembangan "All-Fish Transgenic" Pada Ikan Gurame<br>M.H.Fariduddin Ath-thar, Alimuddin, Estu Nugroho dan Anang Hari Kristanto   | OB-169 |
| 25 | Evaluasi Pengaruh Salinitas Terhadap Keragaan Pertumbuhan Ikan Nila Best<br>M.H. Fariduddin Ath-thar, Dadang Ariyanto, Veranita Tri Andri A, Rudhy Gustiano  | OB-176 |
| 26 | Efek Pemberian Minyak Kelapa Murni (VCO) Terhadap Membran Eritrosit Yang Diinduksi Oleh Timbal Secara <i>In Vitro</i><br>Muhamad Auliannoor, Hafizh As'ad Asad A. Atni Primanadini<br>dan Noer Komari, S.Si. M.Kes                 | OB-181 |
| 27 | Korelasi Antara Jumlah Sukrosa Awal Dalam Media Pertumbuhan Dengan Kandungan Hopanoid <i>Zymomonas Mobilis</i><br>Muklisatun Listyawati dan Surya Rosa Putra   | OB-188 |
| 28 | Efek Pemberian Minyak Kelapa Murni Terhadap Ketahanan Membran Eritrosit Akibat Pajanan Lampu UV<br>Noer Komari   | OB-195 |
| 29 | Penentuan Intensitas Cahaya Optimum Pada Pertumbuhan dan Kadar Lipid Mikroalga <i>Tetraselmis Chuii</i><br>Sappewali dan Surya Rosa Putra  | OB-202 |
| 30 | Analisis Asam Lemak Mikroalga <i>Nannochloropsis oculata</i><br>Soni Harsanto dan Surya Rosa Putra   | OB-210 |



- |    |  |        |
|----|--|--------|
| 31 | Pembuatan Etanol Menggunakan <i>Zymomonas Mobilis</i> yang Diamobilisasi dengan Alginat<br>Sunarto, Surya Rosa Putra   | OB-218 |
| 32 | Suatu Senyawa Dihidroalkon dari Tumbuhan Paku Perak ( <i>Pityrogramma Calomelanos</i> )<br>Suyatno, Nurul Hidajati, dan Al Yeffin  | OB-233 |
| 33 | Sintesis Turunan Eusiderin a dan Evaluasi Aktifitas Antimakan Terhadap Serangga Perusak Tanaman, <i>Epilachna sparsa</i><br>Syamsurizal  | OB-236 |
| 34 | Interaksi <i>Lac Repressor</i> dengan DNA<br>Tigor Nauli   | OB-242 |
| 35 | Isolation Staphylococcal Lipase From Swiflet's Nest<br>Wahyu Hidayatiningsih   | OB-249 |
| 36 | Produksi Etanol Menggunakan KoAmobil <i>Zymomonas Mobilis</i> dan Ekstrak Kasar Invertase dengan Alginat dari Sukrosa<br>Dimas Ageng Sutrisno, Surya Rosa Putra  | OB-258 |
| 37 | Pemanfaatan Limbah Cair Proses Perajangan Bunga Cengkeh Untuk Pembuatan Ester Baru 4-Formil-2 Metoksifenil Butirat<br>Mohammad Holil, Mardi Santoso  | OB-269 |
| 38 | Isolasi dan Uji Bioaktifitas Senyawa Thalifolin dari Kulit Batang Tanaman <i>Beilschmiedia Roxburghiana</i><br>Wira Oktafine Reppi, Yulfi Zetra dan R. Y. Perry Burhan   | OB-274 |
| 39 | Analisis Asam Lemak Mikroalga <i>Tetraselmis Chuii</i><br>Tri Rahayu Andayani, Surya Rosa Putra  | OB-280 |
| 40 | Pembuatan Sorbitan Monolaurat dari <i>Palm Kernel Oil</i> (PKO) Melalui Trans-Esterifikasi Menggunakan Katalisator <i>Para-Toluene Sulfonic Acid</i><br>Lik Anah dan Nuri Astrini  | OB-292 |
| 41 | Karakteristik Geokimia Organik Batubara <i>Low Rank</i> Samarinda Kalimantan Timur<br>Munifah, R.Y. Perry Burhan   | OB-296 |
| 42 | Aktivitas Antioksidan Senyawa Benzofenon dari Kulit Batang <i>Garcinia Nigrolineata</i> planch<br>Aminah. S, Ersam. T, Santoso. M  | OB-307 |
| 43 | Aktivitas Antimalaria senyawa Biflavonoid dari kayu Batang <i>Garcinia Nigrolineata</i> Planch<br>Azwar, Ati Widya Waruyanti, Mardi Santoso, Taslim Ersam  | OB-312 |
| 44 | Kajian Kimiawi Santon dan Uji Antimalaria dari Kulit Batang <i>Garcinia Cylindrocarpa</i> Kostern<br>Batlayar. A, Ersam. T, Santoso. M, Ati Widiawaruyanty   | OB-318 |
| 45 | Bioaktivitas Antioksidan Senyawa 1,6-dihidroksi-3',3'-dimetil-2H-piran[3,4]-5-dimetil-but-2-enilsanton dari Ekstrak Metanol Kulit Batang <i>Garcinia Parvifolia</i><br>Miq<br>Dharmayani, Ni Komang Tri; Ersam, Taslim; Santoso, Mardi | OB-325 |
| 46 | Senyawa 1,4,6-Trihidroksi-5-Metoksi-7-Prenilsanton dari Ekstrak Metanol Kulit Kayu Batang <i>Garcinia Xanthochymus</i> Hook.F Ex.T Anderson Sebagai Antimalaria<br>Indarti. R, Ersam. T, Widyawaruyanti. A, Santoso. M                 | OB-331 |
| 47 | Senyawa 1,4-dihidroksi-3',3'-dimetil-2H-piran[6,7]santon dari Kayu Akar <i>Garcinia Nigrolineata</i> Planch dan Pengujian Antimalaria<br>Safri, Taslim Ersam, Mardi Santoso, Aty Widyawaruyanti  | OB-338 |



**SEMINAR NASIONAL KIMIA**  
**Surabaya, 28 Juli 2009**  
*Diselenggarakan oleh Jurusan Kimia FMIPA-ITS*

ISBN 978-979-95845-9-5

- |    |  |        |
|----|--|--------|
| 48 | Bioaktivitas Antimalaria Senyawa Biflavonoid dari Kayu Batang <i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.F ex.T Anderson<br>Sari, W.W., Ersam, T., Santoso, M., Widyawaruyanti, A | OB-343 |
| 49 | Aktivitas Antimalaria Morelloflavon dari <i>Garcinia xanthochymus</i> Hook.F ex.T Anderson<br>Sri Wahyuningsih, Taslim Ersam, Mardi Santoso, Aty Widyawaruyanti          | OB-348 |



## Metode Spektrofotometri UV-Vis Untuk Penentuan Barium dalam Tanah Liat dengan 18-Crown-6 dan Rose Bengal

Deden Saprudin\*, Mohamad Rafi, Nita Herlina Dini

Departemen Kimia FMIPA IPB  
Jl. Agathis, Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

\* Korespondensi, tel/fax : 0251-8624567, email: dsp@ipb.ac.id

### Abstrak

Barium di dalam keramik berfungsi sebagai penahan panas sehingga keberadaannya perlu untuk ditentukan, metode yang telah banyak digunakan dalam penetapan barium ialah spektrofotometri emisi atom, spektrofotometri serapan atom, dan spektrofotometri emisi atom plasma gandeng induktif. Metode spektrofotometri UV-Vis yang praktis dan sensitif dalam penelitian ini dikembangkan untuk penentuan kadar barium dari contoh tanah liat. Senyawa kompleks 18Crown6-barium-Rose Bengal diekstrak dengan pelarut diklorometana dan diukur absorbansnya pada 575 nm. Metode ini dapat menjadi alternatif pilihan karena berbagai keuntungan yang dimilikinya, seperti cepat, mudah, murah, dan tidak memerlukan tahap pemisahan sampel yang rumit. Namun suatu proses evaluasi kinerja analitik perlu dilakukan untuk mengetahui keabsahan data yang dihasilkan. Parameter analitik yang dievaluasi meliputi linearitas, limit deteksi, limit kuantitasi, ketelitian, dan ketepatan. Beberapa parameter yang dievaluasi hasilnya memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh International Union of Pure and Applied Chemistry. Linearitas pada selang konsentrasi 0.5–3.0 ppm mempunyai koefisien korelasi 0.9997–0.9998. Ketepatan ditentukan dengan metode penambahan standar dengan nilai perolehan kembali berkisar antara 104.56 dan 109.28%. Ketelitian intraday selama 5 hari berturut-turut cukup baik dengan simpangan baku relatif (SBR) berkisar 0.54–1.44%, begitu juga dengan ketelitian interday dengan SBR 0.84%. Limit deteksi metode ini cukup kecil, yakni 0.0642 ppm, sedangkan limit kuantitasnya sebesar 0.2139 ppm.

**Kata kunci:** Barium, 18-Crown-6, Rose Bengal, spektrofotometri

### 1. Pendahuluan

Barium (Ba) di dalam keramik berfungsi sebagai penahan panas atau *electric insulator*, sehingga kehadirannya dapat meningkatkan kualitas suatu keramik (Kojima *et al.* 1987). Pentingnya peranan Ba membuat oksida barium banyak ditambahkan sebagai suatu *modifier* untuk mengubah sifat keramik sesuai dengan yang diharapkan pembuatnya (Daryanto 2002).

Kandungan Ba telah banyak dianalisis dengan metode spektrofotometri emisi atom (SEA) dan spektrofotometri serapan atom (SSA), namun ternyata masih cukup sulit dilakukan karena adanya gangguan dari logam lain (Kojima *et al.* 1987). Metode lain yang banyak digunakan ialah spektrofotometri emisi atom plasma gandeng induktif (*inductively coupled plasma atomic emission spectrometry/ICP-AES*). Di atas semua keunggulan yang dimilikinya, metode ini memiliki kendala yang cukup mendasar, yakni biaya operasionalnya yang tergolong tinggi, hal ini disebabkan oleh mahalnya gas pembakar yang digunakan (gas argon) yang pemakaian satu tabungnya hanya cukup untuk jangka waktu 4 jam (Rahmat 2007).

Metode spektrofotometri UV-Vis sebagai metode analisis yang sederhana, murah, dan praktis telah dicobakan oleh Parham & Fazeli (2000) sebagai metode alternatif untuk menetapkan kandungan barium dari contoh air sungai. Penetapan ini dilakukan melalui pengukuran ekstrak senyawa kompleks 18Crown6-Barium-Rose Bengal (18C6BaRB). Hasil yang diperoleh menunjukkan

bahwa metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan sebagai salah satu metode yang sangat sensitif dan selektif, serta memberikan hasil analisis yang dapat dipercaya bahkan hasilnya cukup baik jika dibandingkan dengan metode standar penetapan barium yakni metode SSA.

Mengacu pada hal tersebut, dalam penelitian ini akan dikembangkan metode spektrofotometri UV-Vis untuk penentuan barium dari contoh tanah liat yang digunakan untuk bahan baku keramik. Pengembangan metode analisis dilakukan untuk menunjukkan bahwa metode tersebut sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Pengembangan ini dilakukan dengan cara mengadopsi metode yang telah dikembangkan oleh Parham & Fazeli (2000) dan dibuat perubahan kecil melalui destruksi contoh yang digunakan sehingga cocok untuk penerapan yang baru. Dalam prosesnya, perlu dilakukan evaluasi terhadap beberapa parameter kinerja analitik agar dapat diketahui sejauh mana kemampuan metode tersebut dalam memberikan hasil yang tepat dan teliti. Dengan demikian penelitian ini bertujuan menetapkan kandungan barium dalam tanah liat secara spektrofotometri UV-Vis, dan mengevaluasi kinerja analitiknya meliputi parameter linearitas, ketelitian, ketepatan, limit deteksi, dan limit kuantitasi, agar data analisis yang dihasilkan dapat memenuhi standar kelayakan dan keabisahan suatu metode analisis.

## **2. Eksperimen**

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan ialah neraca analitik (Sartorius Analytic A200S), *hot plate*, alat-alat gelas, dan seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis berkas ganda 1700 PC (Shimadzu).

Bahan-bahan yang digunakan ialah contoh tanah liat yang berasal dari Kampung Gunung Tangkil Barat (desa Cibeber, Kec. Leuwiliang, Kab. Bogor yang merupakan tempat pembuatan keramik gerabah, genteng, dan batu bata), Standar BaCO<sub>3</sub>, larutan Rose Bengal 1.25x10<sup>-2</sup> (Sigma Aldrich), 18-Crown-6 2.5x10<sup>-2</sup> M (Sigma Aldrich), diklorometana (MERCK), metanol (MERCK), air bebas ion, pasir kuarsa, dan akuades.

Metode penelitian yang digunakan ialah metode eksperimental yang terdiri dari tahap destruksi, ekstraksi, dan tahap evaluasi kinerja analitik pengukuran kadar barium dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

### **Destruksi Sampel Tanah**

Sebanyak 0.500 g contoh tanah ditimbang dan ditempatkan ke dalam piala gelas, lalu ditambahkan 5.00 ml HNO<sub>3</sub> p.a. dan 0.50 ml HClO<sub>4</sub> p.a., dibiarkan selama satu malam. Campuran ini lalu dipanaskan di atas penangas berpasir, proses destruksi dimulai dengan pemanasan sampel selama 1 jam pada suhu 100°C, kemudian suhu ditingkatkan menjadi 150°C, setelah uap kuning habis, suhu pemanasan ditingkatkan menjadi 200°C. Destruksi selesai setelah keluar asap putih dan larutan tersisa sekitar 0.50 ml. Larutan lalu diangkat dan didinginkan. Setelah dingin larutan diencerkan dengan air bebas ion dalam labu takar 25 ml.

### **Ekstraksi Cair-Cair**

Larutan stok standar Ba 50 ppm dari serbuk BaCO<sub>3</sub> dengan kisaran volume 0.10 sampai 0.60 ml ditempatkan ke dalam labu takar 10 ml, lalu masing-masing ditambahkan pereaksi 18-Crown-6 dan Rose Bengal, setelah tercampur baik, larutan lalu ditepatkan volumenya dengan air bebas ion, sehingga diperoleh kisaran konsentrasi standar 0.5 sampai 3.0 ppm. Larutan ini dikocok selama 2 menit lalu dipindahkan ke dalam corong pisah 50 ml, ekstraksi dilakukan dengan penambahan 8 ml diklorometana p.a, campuran ini dikocok kembali selama 2 menit. Setelah terjadi pemisahan fase yang jelas, fase organik lalu diambil dan digunakan untuk pengukuran dengan spektrofotometri sinar tampak.

Ekstraksi ini dilakukan pada kondisi optimum yang telah diperoleh pada percobaan Parham & Fazeli (2000), yakni pH larutan berkisar antara 8-10, sedangkan konsentrasi 18C6 dan Rose Bengal masing-masing sebesar 1.0x10<sup>-2</sup> M dan 5.0x10<sup>-3</sup> M.

### **Variasi Konsentrasi Pereaksi**

Konsentrasi optimum pereaksi Rose Bengal (RB) dan 18-Crown-6 (18C6) yang telah diperoleh dari penelitian sebelumnya dibuat bervariasi menjadi setengah dan seperempat kali dari konsentrasi awalnya. Sehingga untuk RB terdapat tiga konsentrasi sebesar 0.0050, 0.0025, dan 0.00125 M, sedangkan konsentrasi 18C6 berturut-turut sebesar 0.0100, 0.0050, dan 0.0025 M. Variasi ini ditambahkan pada larutan standar barium konsentrasi 3 ppm dan digunakan dalam pencarian panjang gelombang maksimum untuk pengukuran ekstrak senyawa kompleks 18C6-Ba-RB. Selanjutnya dalam percobaan ini hanya digunakan konsentrasi pereaksi yang menghasilkan spektrum absorpsi yang paling baik.

### **Penentuan panjang gelombang maksimum**

Berdasarkan hasil penelitian Parham & Fazeli (2000), panjang gelombang maksimum dari ekstrak senyawa kompleks 18C6-Ba-RB diperoleh pada 565 nm. Dalam percobaan ini, akan ditentukan kembali serapan maksimumnya dengan membuat spektrum absorpsi pada kisaran panjang gelombang 400-700 nm.

### **Evaluasi Kinerja Analitik**

#### **Linearitas dan kurva kalibrasi**

Linearitas dievaluasi secara visual dan statistik. Kurva kalibrasi dibuat dari 6 larutan standar. Larutan stok standar yang mengandung 1000 ppm barium dibuat dengan melarutkan 0.1437 g serbuk BaCO<sub>3</sub> dalam sejumlah HCl hingga larut sempurna, lalu ditera dengan air bebas ion pada labu takar 100 ml. Larutan stok tersebut kemudian di encerkan menjadi 50 ppm dan dibuat seri standar dengan konsentrasi 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, dan 3.0 ppm. Tiap konsentrasi dibuat 3 kali ulangan (IUPAC 2002), lalu diekstraksi seperti perlakuan contoh dan diukur pada kondisi optimum.

#### **Ketelitian (presisi)**

Presisi dievaluasi dengan ulangan pengukuran sebanyak 6 kali pada hari yang sama (*intraday*) pada tiap larutan contoh yang disiapkan melalui tahapan destruksi dan ekstraksi seperti larutan standar. Selain itu dilakukan juga evaluasi ketelitian pada hari yang berlainan selama 5 hari berturut-turut (*interday*). Hasil analisis mempunyai presisi tinggi bila nilai dari hasil penetapan ulang yang diperoleh perbedaannya kecil satu sama lain (IUPAC 2002).

#### **Ketepatan (akurasi)**

Akurasi dievaluasi dengan menambahkan sejumlah tertentu standar Ba dengan tiga konsentrasi berbeda pada ekstrak contoh tanah liat dan masing-masing dibuat tiga kali ulangan. Dalam percobaan ini, larutan standar dan contoh tanah liat dibuat dengan konsentrasi masing-masing 10 mg/l, kemudian disiapkan tiga buah labu takar 10 ml dan masing-masing diisi dengan 0.5 ml larutan contoh, lalu ditambahkan larutan standar barium masing-masing sebanyak 1.0, 1.5, dan 2.0 ml. Setelah itu volumenya ditepatkan dengan air deion sehingga diperoleh konsentrasi campuran akhir diperoleh sebesar 1.5, 2.0, dan 2.5 mg/l (IUPAC 2002).

#### **Limit deteksi dan kuantitasi**

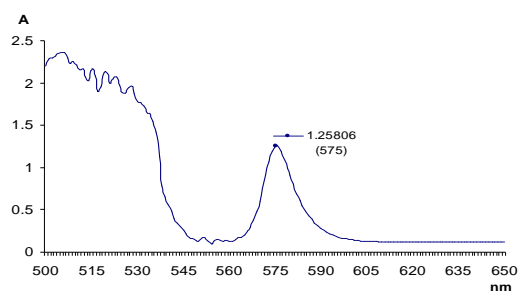
Limit deteksi (LD) dan limit kuantitasi (LK) diestimasi dari nilai rerata kemiringan garis ( $\bar{b}$ ) dan simpangan baku intersep ( $\sigma$ ) yang diperoleh dari kurva rerata kalibrasi standar Ba (IUPAC 2002).

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **Variasi Konsentrasi dan Panjang Gelombang Maksimum**

Hasil percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi Rose Bengal dan 18C6 yang paling rendah memberikan spektrum serapan yang paling baik (Gambar 1). Hal ini dapat dilihat dari bentuk kurva yang lebih sedikit terganggu oleh derau dan nilai serapannya tidak melebihi batas maksimum serapan yang baik yakni  $A = 1.3000$ . Selain itu panjang gelombang maksimum 575 nm lebih mendekati acuan penelitian sebelumnya (565 nm). Sehingga untuk percobaan selanjutnya digunakan kombinasi konsentrasi Rose Bengal dan 18C6 masing-masing sebesar 0.00125 dan 0.0025 M.





Gambar 1 Spektrum serapan standar 3.0 ppm. [18C6] 1/4 ; [RB] 1/4.

**Linearitas**

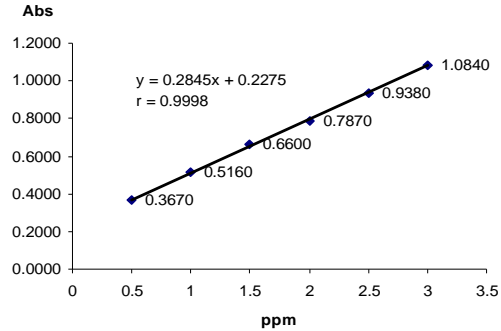
Linearitas dari metode spektrofotometri sinar tampak untuk pengukuran Ba ditentukan melalui pembuatan kurva hubungan antara absorbans pada sumbu y dan konsentrasi standar pada sumbu x. Konsentrasi yang digunakan berkisar 0.5–3.0 µg/ml. Pengujian parameter ini dilakukan sebanyak 3 kali. Tabel 1 menunjukkan persamaan regresi linear dari masing-masing kurva standar. Linearitas dinyatakan dengan koefisien korelasi (*r*). Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh koefisien korelasi dari 3 ulangan berkisar 0.9997-0.9998, sehingga menghasilkan rerata sebesar 0.9998. Menurut IUPAC 2002, nilai ini memenuhi syarat yang ditetapkan, yakni minimal 0.9970. Nilai koefisien korelasi yang tinggi menunjukkan hubungan yang linear antara sinyal detektor yang terukur dengan kandungan Ba dalam contoh.

Tabel 1 Koefisien korelasi dan persamaan regresi linear kurva standar (*n* = 3)

No	Persamaan regresi linear	<i>r</i>
1	$y = 0.2820x + 0.2343$	0.9997
2	$y = 0.2795x + 0.2271$	0.9998
3	$y = 0.2917x + 0.2219$	0.9997
Rerata	$y = 0.2845x + 0.2275$	0.9998

Persamaan regresi linear untuk kurva standar rerata ialah  $y = 0.2845x + 0.2275$  (Gambar 2). Nilai intersep (*a*) menyatakan adanya pengaruh matriks pada larutan, nilai *a* yang semakin jauh dari nol menunjukkan adanya pengaruh matriks yang semakin besar dari larutan. Hal ini tentu saja dapat mengganggu penentuan kadar analit di dalam contoh. Persamaan regresi kurva standar rerata memiliki nilai *a* yang tidak jauh dari nol, yakni 0.2275, sehingga dapat dikatakan bahwa matriks contoh tidak terlalu mengganggu dalam penentuan kadar Ba.

Nilai kemiringan garis (*b*) menyatakan sensitivitas suatu metode. Nilai *b* berbanding lurus dengan sensitivitas, nilai *b* yang kecil menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi yang kecil tidak terlalu berpengaruh terhadap sinyal detektor yang dihasilkan, sehingga metode mempunyai sensitivitas yang kurang baik, sebaliknya jika nilai *b* yang cukup besar maka perubahan konsentrasi yang kecil saja akan mampu merubah sinyal yang dihasilkan oleh detektor. Nilai *b* yang diperoleh dari kurva standar rerata ialah 0.2845, nilai ini cukup besar sehingga dapat dikatakan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis cukup sensitif untuk digunakan dalam penentuan kadar Ba dari tanah liat.



Gambar 2 Kurva standar rerata barium pada 0.5-3.0 ppm.

### Limit Deteksi dan Limit Kuantitasi

Limit deteksi (LD) dan limit kuantitasi (LK) ditentukan dari persamaan regresi linear kurva standar rerata hasil penentuan linearitas. Parameter ini ditentukan untuk mengetahui konsentrasi terendah pada saat sinyal antara blangko dan analit dapat dibedakan. Kedua parameter ini akan mempunyai nilai yang berbeda meskipun pada instrumen yang sama, bergantung pada metode yang digunakan. Limit deteksi metode UV-Vis untuk penentuan barium dalam tanah liat sebesar 0.0642 ppm. Nilai ini menunjukkan bahwa sinyal antara Ba dengan blangko dapat dibedakan pada konsentrasi terendah 0.0642 ppm. Instrumen tidak dapat membedakan sinyal antara blangko dan Ba pada konsentrasi di bawah nilai ini.

Limit kuantitasi ditentukan untuk mengetahui konsentrasi terendah yang dapat ditentukan oleh suatu metode pada tingkat ketelitian dan ketepatan yang baik. Nilai limit kuantitasi berdasarkan hasil penelitian ialah 0.2139 ppm. Konsentrasi analit yang terukur di bawah nilai ini akan memberikan ketelitian dan ketepatan yang tidak baik.

### Ketelitian

Ketelitian metode spektrofotometri UV-Vis ditentukan sebanyak 6 kali ulangan dari contoh tanah liat yang sama, baik untuk ketelitian *intraday* maupun ketelitian *interday*. Ketelitian ini dinyatakan oleh nilai SBR dari hasil pengukuran. Ketelitian yang ditentukan ialah keterulangan karena dilakukan oleh operator, instrumen, peralatan, dan laboratorium yang sama. Uji keterulangan dilakukan untuk mengetahui adanya galat acak yang berasal dari penyiapan larutan maupun dari instrumen.

Keterulangan *intraday* dapat digunakan untuk mengetahui adanya galat acak yang berasal dari penyiapan larutan, seperti penimbangan, pembuatan larutan, ataupun penyaringan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai SBR *intraday* untuk masing-masing hari bernilai kurang dari 2% (Tabel 5), kadar barium rerata dalam contoh tanah liat hasil pengukuran pada hari ke-1 hingga hari ke-5 berturut-turut ialah 0.0518; 0.0514; 0.0513; 0.0517; dan 0.0507 %b/b. Nilai SBR yang berada di bawah 2% menunjukkan bahwa galat acak yang berasal dari penyiapan larutan tidak mempengaruhi hasil analisis secara nyata.

Tabel 3 Simpangan baku relatif (%SBR) untuk *intraday* dan *interday*

Hari ke-	Kadar Ba (%b/b)	SBR (%)
1	0.0518	0.54
2	0.0514	0.81
3	0.0513	1.17
4	0.0517	1.44
5	0.0507	0.93
Rerata	0.0514	0.84

Penentuan keterulangan *interday* dilakukan selama 5 hari berturut-turut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui adanya galat acak yang berasal dari instrumen dan kondisi laboratorium pada hari

yang berlainan. Nilai SBR untuk keterulangan *interday* ialah 0.84% dan dikatakan teliti dengan rerata kadar Ba dalam contoh tanah liat sebesar 0.0514% b/b (Lampiran 7). Dari hasil yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa galat acak yang berasal dari instrumen dan kondisi laboratorium pada hari yang berlainan tidak mempengaruhi hasil analisis secara nyata.

#### Ketepatan

Ketepatan metode ditentukan dengan metode penambahan standar dan dinyatakan dengan % perolehan kembali (%PK). Perolehan kembali merupakan jumlah standar yang ditambahkan ke dalam contoh. Ketepatan dapat menunjukkan adanya galat sistematis yang dapat mempengaruhi metode analisis. Galat sistematis dapat menyebabkan hasil analisis menjadi lebih besar atau lebih kecil dari yang seharusnya.

Penentuan ketepatan dilakukan dengan menambahkan standar barium sebanyak 1.0, 1.5, dan 2.0 ppm ke dalam contoh ekstrak tanah yang mengandung Ba sebesar 0.5 ppm. Masing-masing konsentrasi standar dilakukan 3 kali ulangan. Perolehan kembali yang didapatkan dari hasil penelitian berkisar antara 104.56 dan 109.28 (Tabel 6). Menurut IUPAC (2002), nilai ini berada pada kisaran yang dapat diterima, yakni 80–110%, sehingga dapat dikatakan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis yang digunakan untuk menentukan kadar barium dari contoh tanah liat memiliki ketepatan hasil analisis yang cukup baik.

Tabel 4 Rerata perolehan kembali metode spektrofotometri UV-Vis ( $\lambda = 575 \text{ nm}$ )

Standar Ba		% Perolehan kembali
Ditambahkan	ditemukan	
1.0000	1.0928	109.28
1.5000	1.5244	101.60
2.0000	2.0911	104.56

#### 4. Kesimpulan

Hasil pengukuran kadar Ba dalam contoh tanah liat dengan metode spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kadar Ba dalam %b/b yang cukup besar, yakni 0.0514%. Hasil Evaluasi dari beberapa parameter analitik menunjukkan bahwa metode spektrofotometri mempunyai keabsahan data yang cukup baik, dengan linearitas sebesar 0.9998, limit deteksi dan limit kuantitasi berturut-turut sebesar 0.0642 ppm dan 0.2139 ppm, nilai %SBR ketelitian *intraday* sebesar 0.54–1.44%, nilai %SBR ketelitian *interday* sebesar 0.84%, dan nilai ketepatan berkisar antara 101.60 dan 109.28. Data hasil analisis metode ini secara keseluruhan memenuhi kriteria yang telah ditetapkan oleh lembaga acuan IUPAC. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis cocok digunakan untuk pengukuran kandungan barium dari tanah liat.

#### Daftar Pustaka

- [AOAC]. Assosiation Official of Analytical Chemistry. ( 1993), *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Maryland: AOAC.
- [ATSDR]. Agency for Toxic Substances and Disease Registry U.S. Public Health Service. (1992), *Toxicological Profile for Barium and Compounds*. U.S: U.S Government Printing Office
- Daryanto. 2002. *Pengetahuan Teknik Listrik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Thompson M, Ellison SLR, Wood R. (2002), Harmonized Guidelines for Single-Laboratory Validation of Methods of Analysis (IUPAC Technical Report). *Pure Appl Chem* 74 835-855.
- Junk PC, Steed JW. 1998. Crown Ether Chemistry of The Alkaline Earth Nitrates. *Chem Soc: 407-414*.
- Kojima I, Ucjida T, Ilda C, Kanaoka S. (1987). Determination of Lithium, Strontium, and Barium in Silicates by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry. *Anal Sci* 3:235-239.
- Liotta CL, Berknerin J. 2004. *Encyclopedia of Reagents for Organic Synthesis*. Ed L. Paquette. New York: John Wiley & Sons
- Okamoto Y, Kikkawa R, Fujiwara T. 2001. A New Approach of Direct Sample-Digestion before Vaporization for Determination of a Metal in Rocks by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry. *Anal Sci* 17: 523-526
- Parham H, Fazeli AG. 2000 Extraction-Spectrophotometric Determination of Trace Amounts of Barium by 18-Crown-6 and Rose Bengal. *Anal Sci* 16: 575-577