

ISBN : 978-979-028-550-7

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA 2012

**INOVASI DALAM PENELITIAN KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA
UNTUK MENCIPTAKAN KEMANDIRIAN BANGSA**

SURABAYA, 25 FEBRUARI 2012

**OLEH :
JURUSAN KIMIA FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA**

**Diterbitkan oleh :
Unesa University Press**

**Jurusan Kimia – FMIPA
Universitas Negeri Surabaya**

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA 2012
INOVASI DALAM PENELITIAN KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA
UNTUK MENCIPTAKAN KEMANDIRIAN BANGSA**

**Jurusan Kimia – FMIPA
Universitas Negeri Surabaya**

Penerbit : Unesa University Press

ISBN : 978-979-028-550-7

Dewan Penyunting :

Drs. Sukarmin, M.Pd

Dian Novita, ST, M.Pd

Rusmini, S.Pd, M.Si

Bertha Yonata, S.Pd, M.Pd

Dina Kartika Maharani, S.Si, M.Sc

Rusli Hidayah, S.Si, M.Pd

Dicetak oleh : Unesa University Press – Maret , 2012

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, fotoprint, microfilm dan sebagainya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME atas berkah dan rahmatNya prosiding yang berisi kumpulan makalah yang dihimpun dari Seminar Nasional Kimia 2012 dengan tema “Inovasi Dalam Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia Untuk Menciptakan Kemandirian Bangsa”. Seminar Nasional Kimia 2012 merupakan bagian dari upaya yang luas akan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Prosiding ini memuat makalah utama dari pembicara utama dan makalah kimia serta pendidikan kimia dari pemakalah pada sidang paralel. Prosiding Seminar Nasional ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban untuk menyebarluaskan dan menyumbangkan hasil-hasil pemikiran dan penelitian yang terangkum dalam makalah yang disajikan di sesi sidang paralel. Semoga yang diupayakan dalam seminar sampai terselesaikannya prosiding ini memiliki manfaat yang jauh lebih luas bagi upaya meningkatkan inovasi-inovasi baru dalam dunia penelitian baik pendidikan kimia dan kimia, demi terciptanya bangsa yang mandiri dan bermartabat.

Pada kesempatan ini, tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Ketua Jurusan Kimia FMIPA, Dekan FMIPA Unesa, Rektor Unesa, para sponsor yang telah mendukung terselenggaranya seminar ini, serta segenap panitia yang telah mempersiapkan dengan baik jauh-jauh hari demi terlaksananya Seminar Nasional Kimia 2012.

Panitia

**SAMBUTAN KETUA PANITIA
PADA SEMINAR NASIONAL KIMIA
JURUSAN KIMIA FMIPA UNESA
SURABAYA, 25 FEBRUARI 2012**

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmad, berkah dan hidayahNya pada kita semua sehingga hari ini kita semua dapat dipertemukan untuk mengikuti acara Seminar Nasional Kimia yang diadakan oleh Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Di tengah rasa keprihatinan kami atas musibah terbakarnya Gedung Dekanat pada tanggal 2 Januari 2012 yang lalu, tidak menyurutkan langkah dan semangat kami untuk menyelenggarakan Seminar Kimia yang secara rutin diadakan setiap tahun. Hal ini merupakan salah satu bentuk wujud tanggung jawab kami dalam dunia akademis, serta kepedulian Jurusan Kimia UNESA dalam rangka menyongsong tahun emas HKI.

Pada Seminar Nasional tahun ini, tema yang kami angkat adalah **Inovasi dalam Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia Untuk Menciptakan Kemandirian Bangsa**. Berkaitan dengan tema tersebut kami menghadirkan 3 narasumber sebagai pemakalah utama dan sekitar 90 makalah peserta seminar dari kalangan peneliti dan akademisi yang berasal dari Surabaya, Malang, Jember, Yogyakarta, Bogor, Bandung, Bali, Mataram, Riau, dan Makasar. Forum ilmiah merupakan suatu wadah yang dapat dimanfaatkan oleh para peneliti, akademisi maupun praktisi, sehingga kegiatan ini diharapkan mampu memunculkan inspirasi atau ide-ide baru, serta motivasi yang dapat melahirkan inovasi-inovasi baru pada penelitian baik di bidang kimia maupun pendidikan kimia.

Seminar Nasional Kimia 2012 ini dapat terselenggara berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini ijin kami mengucapkan terima kasih kepada Rektor UNESA, para Pembicara utama, Dekan FMIPA, Ketua Jurusan Kimia, para sponsor PT. Arfindo, PT.Perkindo, PT.Multi Buana, PT.Dharma Karya Makmur Sentosa, PT.Juwita Samudera Kencana, PT.Era Mitra Persada, PT.Vitapharma, PT.Merck Tbk Indonesia, UD.Rajawali, CV.Wisnu Murti, CV.Matahari, CV.Nabil Audia, para peserta seminar atas partisipasinya, serta pihak lain tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada segenap panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya kegiatan ini.

Kami menyadari bahwa penyelenggaraan seminar ini masih banyak kekurangan baik dalam penyajian acara, pelayanan administrasi maupun keterbatasan fasilitas. Untuk itu kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa menuntun langkah kita untuk menuju kebaikan, dan semoga apa yang menjadi tujuan bapak ibu dalam seminar ini dapat tercapai. Kami mengucapkan SELAMAT BERSEMINAR

Wassalamu'alaikum Wr.wb

Ketua Panitia

Dr.Nuniek Herdyastuti, M.Si

SAMBUTAN REKTOR
PADA SEMINAR NASIONAL KIMIA
JURUSAN KIMIA FMIPA UNESA
FEBRUARI 2012

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga kita dapat berkumpul dalam rangka melaksanakan Seminar Nasional Kimia yang diprakarsai oleh Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.

Seperti telah kita ketahui bersama bahwa kita hidup dalam era globalisasi, yang selalu dituntut untuk bersaing dengan negara lain dalam berbagai bidang. Kondisi ini memerlukan peningkatan sumber daya manusia.

Jurusan kimia FMIPA Unesa dituntut dapat mengembangkan sistem inovasi serta mempunyai peranan penting untuk membentuk sumber daya manusia yang berpengetahuan, berketrampilan dan mempunyai keahlian tertentu. Oleh karena itu, segala kegiatan di jurusan ini selalu berarah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia terutama di bidang kimia maupun pendidikan kimia. Pelaksanaan seminar nasional kimia merupakan salah satu kegiatan dalam rangka mencapai tujuan tersebut. Seminar nasional dengan tema **Inovasi dalam Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia Untuk Menciptakan Kemandirian Bangsa**, merupakan wahana saling bertukar informasi dan pengalaman antara kimiawan, praktisi kimia, pemerhati kimia maupun berbagai komponen masyarakat dalam bidang kimia dan pendidikan kimia untuk meningkatkan kualitas berkehidupan dalam bermasyarakat dan berbangsa dengan menerapkan hasil-hasil penelitian bidang kimia dan pendidikan kimia.

Kami selaku Rektor Universitas Negeri Surabaya sangat mendukung kegiatan seminar ini. Harapan kami, kegiatan akan menghasilkan manfaat yang positif dan mewujudkan tujuan peningkatan kualitas sumber daya manusia.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Surabaya, 25 Februari 2012
Rektor,

Prof. Dr. Muchlas Samani
NIP.195112151974121001

DAFTAR ISI PROSIDING

MAKALAH UTAMA

	Hal
Pengembangan Material Berbasis Kitosan Dan Prospek Aplikasinya Dalam Berbagai Bidang Sari Edi Cahyaningrum	A-1
Penelitian Pendidikan Kimia: <i>Trend</i> Global Sri Rahayu	A-2
<i>Trend</i> dan Inovasi Penelitian Kimia ke Depan: Contoh Fokus Penelitian di Jurusan Kimia FMIPA UGM Mudasir	A – 12

MAKALAH PENDIDIKAN

	Hal
Pengembangan Media <i>Slide</i> Interaktif Berbasis <i>Power Point</i> Materi Gerak Pada Tumbuhan Untuk SMP Kelas VIII Dessy Mayrinda Rohmawati, J. Djoko Budiono dan Rinie Pratiwi P	B-1
Penerapan Media <i>E-Learning</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Asesmen Sub Materi Penelaahan Soal, Penskoran, Penafsiran Hasil Tes Dan <i>Remedial Teaching</i> Muchlis	B-9
Penerapan Pendekatan <i>Think-Pair-Share</i> Pada Pokok Bahasan Reaksi Oksidasi-Reduksi Rusly Hidayah, An Nuril Maulida Fauziah	B-16
Pengembangan <i>Web</i> Sebagai Media Penyampaian Bahan Ajar Dengan Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Pada Organ Tumbuhan Windu Erhansyah, J. Djoko Budiono dan Rinie Pratiwi P	B-22
Pengembangan <i>Chemistry Worksheet</i> Berorientasi Pendekatan Somatic, Auditory, Visual, And Intelectual (SAVI) Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Untuk Sma Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional Barista K , Utiya Azizah	B-27
Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif Berbasis Komputer Dengan Kombinasi Permainan “ <i>Who Wants To Be A Chemist</i> ” Pada Materi Pokok Struktur Atom Untuk Kelas X SMA RSBI Dwi Rahayu, Utiya Azizah	B-41
Meningkatkan Kemampuan Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Dengan Strategi <i>Problem Posing</i> Pada Materi Pokok Ikatan Kimia Di Kelas X SMAN 3 Lamongan Meiliyah Ulfa, Muchlis	B-51

- Peranan Kegiatan Praktikum Kimia Dasar I Materi Pemisahan Campuran Dalam Rangka Pencapaian Nilai-Nilai Karakter Bagi Mahasiswa Kimia Unesa Dengan Model Terintegrasi
Mitarlis B-63
- Meningkatkan Nilai-Nilai Ketuhanan Melalui Pelajaran Kimia Materi Struktur Atom Untuk Menumbuhkan Karakter Super Siswa
Rahma Yulia Isnaini B-73
- Pengembangan *E-Book* Interaktif Bilingual Pada Materi Pokok Termokimia Kelas XI Untuk Siswa Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional
Muhammad Fajar Taufik Dan I Gusti Made Sanjaya B-82
- Penggunaan *Think-Aloud Protocols* untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pokok Stoikiometri Di SMA Khadijah Surabaya
Antina Delhita, Suyono B-89
- Implementasi Model Siklus Belajar (*Learning Cycle*) Dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Materi Pokok Perubahan Fisika Dan Perubahan Kimia Di SMP Negeri I Jetis Mojokerto
Harun Nasrudin, Choirun Nisa B-97
- Penerapan Strategi Pembelajaran Pdeode (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain*) Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Hidrolisis Garam Di SMAN 2 Bojonegoro
Ghonyatus Sa'idah, Suyono B-106
- Penerapan Model Pembelajaran *Conceptual Change* Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Asam Dan Basa Di Kelas XI IA SMAN 2 Bojonegoro
Laily Rohmawati, Suyono B-114
- Pengembangan Bahan Ajar Bilingual Berbasis *E-Learning* Pada Materi Pokok Redoks Sebagai Penunjang Pembelajaran Di SMA Bertaraf Internasional
Kukuh H., Drs. Sukarmin, M.Pd B-121
- Membangun Karakter Guru MIPA Melalui *Lesson Study* Di SMA Negeri 1 Muara Bengkal Kutai Timur- Kalimantan Timur
Achmad Lutfi B-124
- Meningkatkan Kemampuan Intelektual Pada Siswa Sma Melalui Pembelajaran Model Learning Cycle 3-Tahap
Agus Abhi Purwoko B-132
- Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bentuk Molekul Berdasarkan Pengaturan Diri Metakognitif
Bambang Sugiarto, Suyono, Prabowo B-140

- Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (PBI) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Asam Basa Dan Garam Elok Mufidah Dan Amaria B-151
- Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Melalui Metode Pengajaran Terbalik (Reciprocal Teaching) Di Kelas X Lilik Muallifah B-161
- Ketuntasan Belajar Mahasiswa Kelas Pendidikan Kimia Internasional 2010 Jurusan Kimia FMIPA Unesa Pada Mata Kuliah *English II* Dengan Menggunakan Media Audio Visual Bertha Yonata, Maria Monica S.B.W, Dian Novita B-165
- Penerapan Strategi Konflik Kognitif Dalam Mengatasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit Siswa Kelas X SMA Khadijah Surabaya Muhammad Agus Al Arief, Suyono B-171
- Kit Kimia Dengan Strategi *Writing-To-Learn* Untuk Siswa SMALB Tunarungu Sri Poedjiastoeti B-179
- Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kuantum - Think Pair Share (TPS) Pada Materi Reaksi Redoks. Christina Triharyanti B-189
- Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Siklus Belajar Dengan Strategi Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) Pada Pembelajaran Kimia Yuti Rahinawati B-196
- Pemodelan Dalam VCD Inquiry Untuk Memperbaiki Keterampilan Mengelola Pembelajaran Mahasiswa Pendidikan Kimia A Angkatan 2008 Pada Kegiatan Simulasi MKPBM III Kusumawati Dwiningsih, Sri Hidayati Syarif B-202
- Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Sebagai Pendukung Pembelajaran Menggunakan Media Simulasi PhET dan Implementasinya Mohammad Taufiq, Tukiran, Muslimin Ibrahim B-208
- Pembelajaran *Contextual* Melalui Kunjungan Industri Sebagai Upaya Meningkatkan Motivasi Ekstrinsik Mahasiswa Pada Kimia Anorganik II Kusumawati Dwiningsih, Muchlis, dan Dina Kartika Maharani B-215
- Pembelajaran Ilmu Kimia Melalui Kegiatan Tutorial *On Line* Sandra S. Adji dan Sri Hamda B-222

Study Tentang Pelaksanaan *Lesson Studi* Di SMA Brawijaya Smart School B-229
Malang Semester Genap 2010-2011
Hayuni Retno Widarti

The Implementation Of Process Skill Approach Through Direct Instruction B-236
At Subject The Factors That Affect Reaction Rate
Ririn Eva Hidayati

Kemampuan Literasi Sains Kompetensi Ilmiah Siswa Indonesia Berdasarkan B-251
Hasil PISA tahun 2009
Sukarmin

MAKALAH KIMIA

Hubungan Kadar Glukosa darah Terhadap *Hypertriglyceridemia* Pada Hal
Penderita *Diabetes Mellitus* C-1
Evy Ratnasari Ekawati

Studi Transport Zat Warna Metilen Biru, Gentian Violet Dan Congo Merah C-6
Melalui Membran Nata De Coco
Ita Ulfin, Nurul Widiastuti, Yuly Kusumawati, Yatim Lailun Ni'mah; Rizqa Rif'ati
Farahnaz

Pengaruh Konsentrasi Katalis Timah(Ii) Oktoat Terhadap Viskositas Dan C-13
Massa Molekul Poli(Asam Laktat) Pada Polimerisasi Asam Laktat Dengan
Metode *Ring Opening Polymerization*
Muchammad Tamyiz, Rudiana Agustini

Teknologi Bioremediasi Dalam Mengatasi Tanah Tercemar Hidrokarbon C-22
Prasetyo Handrianto, Yuni Sri Rahayu, Yuliani

Senyawa Triterpen Tumbuhan Paku Kamuding (*Adiantum Philippensis* L.) C-31
Dan Potensinya Sebagai Antikaker
Ray Difa dan Suyatno

Pemanfaatan Selulosa Diastet Dari Biofiber Limbah Pohon Pisang Dan C-36
Kitosan Dari Cangkang Udang Sebagai Bahan Baku Membran Mikrofiltrasi
Untuk Pemurnian Nira Tebu
Siti Wafiroh, Abdulloh

Pengaruh Waktu Interaksi Polimerisasi Asam Laktat Terhadap Karakteristik C-45
Polimer *Poly(L)-Lactic Acid* (Plla) Dari L-Asam Laktat Sebagai Bahan Baku
Plastik *Biodegradable*
Alfa Gunawan Rasmita, Rudiana Agustini, Ismono, Hamzah

Korelasi Aktivitas Kurkumin Sebagai Antioksidan Dengan Hasil Uji C-56

Penambatan Molekul Plants In Silico

Maulana Tegar, Hari Purnomo

Prakiraan Limbah Radioaktif *Graphite Thermal Column* Pada Perencanaan C-62

Dekomisioning Reaktor Kartini, Yogyakarta

Mulyono Daryoko

Pembuatan Membran Komposit Kitosan-PVA Dan Pemanfaatannya Pada C-69

Pemisahan Limbah Pewarna Rhodamin-B

Indah F. Farha, Nita Kusumawati

Pengembangan Analisis Spot Secara Kuantitatif pada Metode Kromatografi C-76

Lapis Tipis menggunakan LabVIEW

Tri Mulyono, Wuriyanti Handayani, Hadi Baru H Fajar S

Karakterisasi Komposit Kitosan SiO₂/ZnO Secara Spektrofotometri IR Dan C-82

Difraksi Sinar-X

Dina Kartika Maharani, Rusmini

Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak C-89

Kloroform Batang Tumbuhan Bakau Merah (*Rhizophora Stylosa*.Griff) Dan

Uji Aktivitas Biolarvasida Terhadap Larva *Aedes Aegypti*

Mohamad Zulkarnaen, Tukiran, Sri Hidayati Syarief

Pemanfaatan Pelet Komposit SCK-Khitosan Sebagai Biosorben Berbagai Ion C-97

Logam Berat Dari Air Limbah

Eko Santoso, Hendro Juwono, Mohammad Habibi, Valentinus Dwi P.W.,

Estiningtyas Asih, Fery Wahyu Saputra

Karakterisasi dan Uji Aktivitas Katalis Mordenit dan Zeolit-Y Pada C-102

Hidrorengkah Ban Bekas menjadi Fraksi Bahan Bakar

Wega Trisunaryanti, Triyono, Karna Wijaya, Arief Budiawan Majid, Yoga

Priastomo, Erna Febriyanti, Syafitri, Hasyiyati dan Again Nugroho

Uji Bioaktivitas Ekstrak Kloroform *Rhizophora Apiculata* (Mangrove) C-114

Terhadap *Spodoptera Littura* Fabr. Sebagai Insektisida Nabati

Ika Fatchur Rochmah Dan Tukiran

Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavanon Dari Tumbuhan Paku *Nephrolepis* C-125

Radicans (Burm.) Kuhn

Rina Liyaningsih dan Suyatno

Kajian Geokimia Molekular Minyak Bumi Sumurproduksi Duri, Langgak C-130

Dan Minas, Riau

Emrizal Mahidin Tamboesai

Pengaruh Penambahan Tepung Biji Kelor (*Moringaoleifera*) Bebas Minyak C-142

Sebagai Koagulan Alami Pada Pengolahan Limbah Air Penggilingan Kedelai

Industri Tempe

Hadi Purnomo Dan Suzana Surodjo

Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Emas Sebagai Material Pendukung C-151

Aktivitas Tabir Surya Turunan Sinamat

Nurul Hidajati, Ely Nur Fatimah

Kajian Aktivitas Bentonit Sebagai Matriks Dalam Sediaan Farmasi Tabir C-161

Surya Turunan Sinamat

Heti Fidiyawati Dan Titik Taufikurohmah

Pengaruh PVA Terhadap Morfologi Dan Kinerja Membran Kitosan Dalam C-169

Pemisahan Pewarna Rhodamin-B

Indah F. Farha, Nita Kusumawati

Pembuatan Elektroda Pembanding Ag/AgCl C-179

Pirim Setiarso

Sintesis Dan Karakterisasi Nanogold Dengan Variasi Konsentrasi HAuCl_4 C-189

Sebagai Material Antiaging Dalam Kosmetik

Rhesma Arya Sekarsari, Titik Taufikurrohman

Karakterisasi Abu Dasar Pltu Paiton: Pengaruh Perlakuan Magnet, HCl, dan C-198

Fusi Dengan NaOH

A.M. Faridah, N. Widiastuti, D. Prasetyoko

Variasi Metode Isolasi DNA Daun Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* C-205

Roxb.)

Annisa Utami, Riani Meryalita, Nur Aeny Prihatin, Laksmi Ambarsari, Popi

Asri Kurniatin, Waras Nurcholis

Karakterisasi dan Uji Aktivitas Katalitik Zeolit Alam Indonesia pada C-215

Hidrorengkah Ban Bekas dengan Preparasi Sederhana

Arief Budiawan Majid, Wega Trisunaryanti, Yoga Priastomo, Erna

Febriyanti, Syafitri Hasyiyati, Again Nugroho

Sintesis ZSM-5 Mesopori Menggunakan Prekursor Zeolit Nanoklaster C-225

Sebagai Building Block Dan Aktivitasnya Pada Esterifikasi Asam Lemak

Bebas

D. Prasetyoko, R.S. Handayani, H. Fansuri, D. Hartanto

Variasi Diurnal Konsentrasi Ozon Permukaan (Studi Kasus Data Watukosek C-235

2009)

Dian Yudha Risdianto

Analisis Profil Vertikal Konsentrasi Ozon Dari Hasil Observasi Tahun 2011 C-239

Dian Yudha Risdianto

- Karakteristik Kimia Air Tanah Pada Berbagai Kelompok Akuifer Di Cekungan Air Tanah Pasuruan C-244
 Hari Siswoyo, M. Sholichin, M. Taufiq, M.A. Helmy S, Anggara WWS, Ratih DA
- Efisiensi Inhibitor Senyawa Purin Terhadap Laju Korosi Baja SS 304 Dalam Larutan Asam Dengan Adanya Ion I C-251
 Kartika Anoraga M., Harmami
- Penggunaan Enzim Lignoselulolitik pada Limbah Agroindustri untuk Domba Terhadap Pertambahan Berat Badan dan Konversi Pakan C-257
 Mirni Lamid
- Pengaruh Ekstrak Daun Ciplukan (*Physallis Peruviana L.*) Terhadap Kelarutan Batu Ginjal *In Vitro* C-262
 D. Andrianto, N. Anaser, M. Untoro, R. Fatmawati, R.A. Winda, S Aisyah
- Optimasi Amilase Dari *Aspergillus Awamori* KT-11 Untuk Produksi Bahan Baku Bioetanol Melalui Fermentasi Ubikayu C-269
 Ruth Melliawati, Djumhawan Ratman Permana, Trisanti Anindyawati
- Design Of Injection System With Fixed-Time Method For The Flow Injection Analysis C-277
 Tri Mulyono, Asnawati, Diana Retno Wulandari
- Curcuminoid Contents, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of *Curcuma xanthorrhiza* RoxB. and *Curcuma domestica* Val. Promising Lines From Sukabumi of Indonesia C-284
 Waras Nurcholis, Laksmi Ambarsari, Ni Luh Putu Eka Kartika Sari, Latifah K Darusman
- Atom Pusat Co^{2+} (d^7) Dengan Konfigurasi *Low Spin* Dalam Senyawa Kompleks Co-EDTA C-293
 Gladys Ayu Paramita, Irmina Kris Murwani
- Pengukuran Kualitas Air Hulu Daerah Aliran Sungai Kali Brantas Berdasarkan Keragaman Taksa Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera C-298
 Prigi Arisandi
- Pengaruh Berbagai Loading Nikel Oksida Pada Karakter Katalis Berpendukung $\text{NiO}_2/\text{MgF}_2$ C-310
 Djarot Sugiarso S.K.S, Jumroni, Irmina Kris Murwani
- Peran Doping Cu Dalam Zeolit Naa Dari Sekam Padi Sebagai Adsorben Gas NO_x C-315
 Djoko Hartanto, Riesthandie, Irmina Kris Murwani
- Distorsi Fungsi Distribusi Maxwell Akibat Reaksi Kimia Pada Sistem Gas Rapat C-320
 I Gusti Made Sanjaya

DESIGN OF INJECTION SYSTEM WITH FIXED-TIME METHOD FOR THE FLOW INJECTION ANALYSIS

Tri Mulyono¹, Asnawati², Diana Retno Wulandari³

^{1,2,3}Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Jember

e-mail: aztrimulyono@yahoo.com

Abstract. Flow Injection Analysis or “FIA” is an analysis method which is rapid and accurate. FIA instrumentation requires the precise injector system. The purpose of this research is to make fixed-time injector system in use for the FIA. Determination of the volume of injection in some variations of time and speed used the principle of density. Program that used for controlling in the automated injection was LabVIEW 8™. The result showed that the injection volume of time and velocity variation provide a linear relationship with value of variation of coefficient under 0,65%. So it can be applied at the automated FIA system

Key word : FIA, fixed-time injector, Labview.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu penge-tahuan di bidang analisis menyebabkan munculnya teknik analisis baru yang cepat dan akurat. Analisis suntik alir (*Flow Injection Analysis*) adalah suatu metode analisis cepat yang mulai diterapkan pada tahun 1974 (Ruzicka dan Hansen, 1986). *Flow Injection Analysis* merupakan suatu metode analisis kimia dengan cara menyuntikkan sejumlah volume sampel ke dalam suatu aliran *carrier* yang kemudian membawanya ke suatu detektor yang tanggap terhadap analit.

Instrumentasi FIA paling sedikit terdiri dari empat komponen utama yaitu unit penggerak, unit injektor, unit transportasi dan reaktor, detektor. Unit penggerak berfungsi menggerakkan cairan ke unit-unit yang lain dalam sistem FIA. Unit ini dapat berupa pompa peristaltik, pompa *syringe* dan botol bertekanan tinggi atau diletakkan dengan ketinggian tertentu. Unit transportasi merupakan tempat mengalirnya sampel, pembawa dan reagen. Unit ini berupa pipa-pipa yang memiliki diameter internal 0,1–2 mm. Material pipa ini dapat berupa PVC, silikon atau bahan plastik lainnya. Detektor merupakan suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi

keberadaan analit. Unit injektor bertugas untuk memasukkan sampel dengan volume tertentu ke dalam aliran pembawa. Pengukuran sampel dengan menggunakan FIA mempunyai beberapa kelebihan yaitu waktu analisis yang relatif cepat, pelarut yang digunakan lebih sedikit, penggunaan alat yang lebih fleksibel dan sederhana kecuali untuk sistem injeksi. Sistem injeksi dalam FIA membutuhkan injektor yaitu suatu alat yang digunakan untuk memasukkan sampel pada aliran pembawa. Injektor yang sudah tersedia di pasaran yaitu *rotary injector*. *Rotary injector* bekerja berdasarkan prinsip insersi, variasi volume dapat dilakukan dengan memvariasikan diameter pipa. Selain itu, harga dari injektor relatif mahal yaitu berkisar \$990.00-\$1,290.00 tergantung pada merk (Cheminert R valves for Flow Injection Analysis). Pada penelitian ini akan dibuat suatu injektor alternatif yaitu sistem injeksi dengan metode *fixed-time*, metode ini dikemukakan oleh J. Martinez Calatayud. Kelebihan dari sistem injeksi ini yaitu volume yang akan diinjeksikan lebih mudah divariasikan dan harga injektor lebih murah.

Penelitian ini ingin mengembangkan sistem injeksi dengan metode *fixed-time* yang dapat digunakan pada *Flow Injection Analysis*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan *Flow Injection Analysis* dengan menggunakan sistem injeksi yang lebih sederhana dan terjangkau.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: peralatan analitik meliputi : pipa elastis 0,76 mm, *roller pump*, penggerak motor, *software Labview 8TM*, ionmeter, elektroda selektif ion CN⁻ Elite, elektroda pembanding ORION dan komputer serta peralatan gelas .

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan aquades, NaOH dan KCN.

Prosedur Penelitian

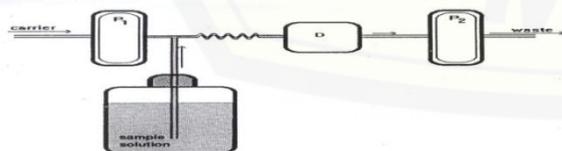
Preparasi Mekanik (Pembuatan Penggerak Motor dan Program Untuk Kontrol Motor)

Pertama menyiapkan *roller pump* yang berbentuk silinder dan terbuat dari tembaga kemudian membuat penggerak motor, penggerak motor digunakan untuk menggerakkan pompa. Kecepatan rotasi pompa dibuat bervariasi yaitu 30%PWM, 40% pwm, 50% pwm, 60% pwm, 70% pwm, 80% pwm, 90% pwm dan 100% pwm.

Program yang digunakan untuk mengontrol motor yaitu *software LabView 8TM*. Program ini berfungsi untuk mengontrol waktu rotasi dari pompa satu dan dua. Program ini dibuat untuk mempermudah pengaturan dan pergantian pergerakan pompa.

Pembuatan Rangkaian Sistem Injeksi

Rangkaian sistem injeksi dibuat berdasarkan metode J. Martinez Calatayud. Berikut gambar dari rangkaian sistem injeksi:



Gambar 1. Rangkaian Sistem Injeksi Fixed-time *Penentuan Massa Jenis Sampel*

Sampel yang digunakan yaitu aquades, pengukuran massa jenis aquades menggunakan piknometer. Piknometer kosong dalam keadaan

bersih dan kering ditimbang, kemudian aquades dimasukkan ke dalam piknometer sampai penuh dan ditutup. Bagian luar piknometer dikeringkan, kemudian ditimbang massanya. Penentuan massa jenis aquades dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Uji Konsistensi Volume Sampel Yang Terinjeksi Terhadap Variasi waktu dan kecepatan rotasi pompa

Variasi waktu dilakukan terhadap waktu rotasi dari pompa dua. Variasi waktu yang dilakukan adalah 10 detik, 20 detik, 30 detik, 40 detik dan 50 detik. Pengontrolan waktu menggunakan *software LabView 8TM*. Sebanyak 200 mL aquades dimasukkan ke dalam gelas kimia. Pipa dipasang pada *roller pump*, pipa yang digunakan memiliki diameter internal 0,76 mm. Pompa dua dihidupkan selama 10 detik, kemudian aquades yang tertampung ditimbang (Percobaan diulangi dengan variasi waktu 10 detik, 20 detik, 30 detik, 40 detik dan 50 detik). Kecepatan pompa dua dibuat konstan 50% pwm. Kemudian dihitung volume sampel yang terinjeksi. Pada percobaan ini dilakukan 3 kali ulangan.

Variasi kecepatan rotasi dari pompa dua dapat dilakukan dengan memodifikasi kecepatan pada *driver* motor. Variasi kecepatan yang dilakukan adalah 30 %PWM, 40 %PWM, 50 %PWM, 60 %PWM, 70 %PWM, 80 %PWM, 90 %PWM dan 100 %PWM. Pengontrolan waktu menggunakan *software LabView 8TM*.

Sebanyak 200 mL aquades dimasukkan ke dalam gelas kimia. Pipa dipasang pada *roller pump*, pipa yang digunakan memiliki diameter internal 0,76 mm. Pompa dua dihidupkan selama 25 detik dengan kecepatan rotasi 30%PWM, (Kecepatan rotasi pompa divariasikan menjadi 30%PWM, 40%PWM, 50%PWM, 60%PWM, 70%PWM, 80%PWM, 90%PWM dan 100%PWM). Aquades yang terinjeksi ditampung pada *beaker glass*, kemudian ditimbang massanya. Pada percobaan ini dilakukan 3 kali

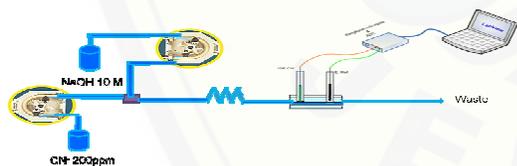
ulangan, selanjutnya dilakukan pengukuran untuk variasi kecepatan rotasi pompa yang berbeda.

Formulasi Program

Formulasi program dibuat supaya bisa mendeteksi volume sampel secara otomatis. Formulasi ini dilakukan pada program yang akan digunakan (LabView 8™), kalibrasi yang dilakukan ada dua yaitu kalibrasi terhadap variasi waktu hidup pompa dua dan kecepatan rotasi pompa dua. Formulasi dari variasi waktu dan kecepatan rotasi pompa dua dapat diperoleh dari persamaan regresi linear. Kedua formulasi tersebut di *setting* pada program supaya bisa menentukan volume sampel yang terinjeksi secara otomatis.

Pengukuran Beda Potensial CN^- 200 ppm

Larutan CN^- 50 ppm sebanyak 50 mL dimasukkan dalam gelas kimia dan dialirkan dengan pompa peristaltik satu, kemudian 0,2 mL larutan NaOH 10 M diinjeksikan ke dalam aliran menggunakan pompa dua (sesuai dengan rangkaian sistem injeksi gambar 1). Detektor yang digunakan adalah ionmeter dengan menggunakan elektroda selektif ion CN^- yang dihubungkan dengan potensiostat dan dikontrol oleh LabVIEW™ 8. Analisis dilakukan tiga kali pengulangan dengan konsentrasi sampel 50, 100 dan 200 ppm.



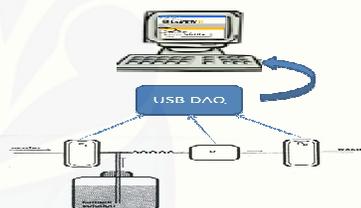
Gambar 2. Rangkaian Pengukuran Potensial sianida menggunakan potensiometer dengan ISE (Ket: pompa 1 dan 2 dihubungkan ke komputer dengan menggunakan USB DAQ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Rangkaian Sistem Injeksi Metode Fixed-Time

Sistem injeksi metode *fixed-time* merupakan suatu injektor dengan volume injeksi yang mudah divariasikan yaitu dengan mengganti waktu injeksi dan laju alir. Rangkaian sistem injeksi ini terdiri dari beberapa komponen yaitu pompa peristaltik, USB DAQ-U120816 dan komputer (*SoftWare* LabVIEW 8™).

Proses injeksi diatur oleh program yang berfungsi untuk mengontrol waktu dan kecepatan rotasi. Program ini dibuat dengan menggunakan *software* LabVIEW 8™ dan teknik pengaturan kecepatan pompa menggunakan *Pulse Width Modulation*. Pengontrolan rangkaian secara digital dengan komputer membutuhkan suatu konversi antara data analog yang dihasilkan dari rangkaian dengan digital. Konverter yang digunakan yaitu USBDAQ-U120816. Rangkaian sistem injeksi pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3. Rangkaian sistem injeksi metode *Fixed-Time*

Variasi Waktu Rotasi Pompa Dua

Konsistensi merupakan suatu keadaan yang konstan atau tetap. Volume yang konsisten dapat ditunjukkan dengan volume yang tetap pada setiap pengulangan dengan variasi waktu yang sama. Volume yang terinjeksi relatif konsisten terhadap waktu rotasi pompa dua. Hal ini dapat ditunjukkan dari setiap pengulangan menghasilkan volume injeksi yang konsisten, Misalnya volume yang terinjeksi pada variasi sepuluh sekon yaitu 0,088 mL, 0,088 mL, 0,089 mL, 0,089 mL dan 0,089 mL. Volume yang konsisten merupakan syarat utama agar sistem injeksi metode *fixed-time* dapat digunakan pada *Flow Injection Analysis* karena volume yang diinjeksikan tetap pada waktu rotasi yang sama.

Tabel 1 Volume injeksi dengan variasi waktu rotasi pompa dua

Waktu Injeksi (sekon)	Volume (mL)				
	1	2	3	4	5
10	0,088	0,088	0,089	0,089	0,089
20	0,191	0,191	0,189	0,189	0,190
30	0,297	0,297	0,297	0,298	0,298
40	0,410	0,411	0,412	0,411	0,411
50	0,519	0,518	0,517	0,517	0,519

Variasi Kecepatan Rotasi Pompa Dua

Berdasarkan data tabel 2 dapat diketahui bahwa volume sampel yang terinjeksi konsisten terhadap variasi kecepatan rotasi pompa dua. Hal ini dapat dilihat pada setiap pengulangan pada variasi kecepatan yang sama, misalnya pada kecepatan rotasi 30 %, volume sampel yang terinjeksi yaitu 0,091 mL, 0,092 mL, 0,091 mL, 0,091 mL dan 0,092 mL.

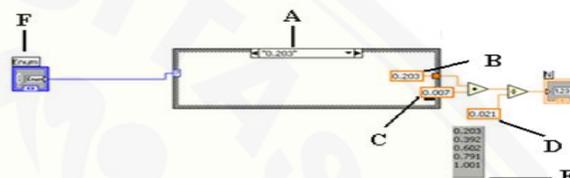
Tabel 2 Volume injeksi dengan variasi kecepatan pompa 2

Kecepatan Pompa (%PWM)	Volume (mL)				
	1	2	3	4	5
30	0,091	0,092	0,091	0,091	0,092
40	0,155	0,156	0,155	0,155	0,156
50	0,250	0,251	0,252	0,250	0,251
60	0,342	0,344	0,343	0,343	0,344
70	0,416	0,418	0,418	0,416	0,417
80	0,514	0,513	0,512	0,512	0,514

Pembuatan Program Injeksi Volume Sampel Secara Otomatis

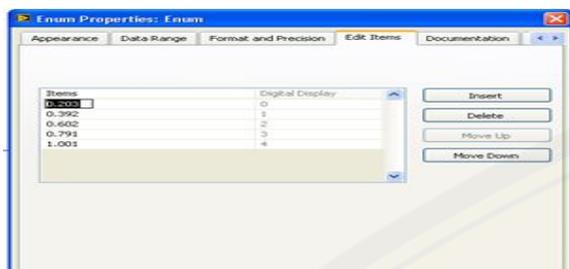
Program injeksi otomatis ini akan didesain berdasarkan variasi waktu pada

kecepatan pompa yang konstan yaitu 80 %PWM. Pemilihan kecepatan 80 %PWM dikarenakan pada kecepatan ini memiliki nilai reproduisibilitas yang rendah diantara yang lainnya yaitu 0,19%. Pembuatan kurva linear dengan variasi waktu rotasi pompa dua dan kecepatan pompa yang konstan 80 %PWM diperoleh persamaan regresi yaitu $0.021x - 0.007$. Program ini dapat didesain dengan memasukkan persamaan regresi linear yang dihasilkan dari kurva linear pada kecepatan pompa 80 %PWM ke dalam program di bawah ini :



Gambar 5. Desain Program Injeksi Otomatis

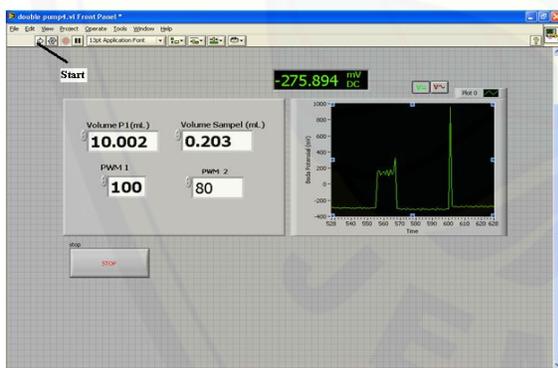
Program di atas digunakan untuk menetapkan angka-angka volume yang ingin diinjeksikan. Ada empat komponen yang harus diisikan pada program yaitu dapat dilihat pada gambar 6 yang ditunjukkan dengan simbol A,B,C dan D. Simbol A merupakan angka-angka volume yang akan dimasukkan pada program. Simbol B sama dengan simbol A yang diisi angka-angka volume yang akan diinjeksikan. Simbol C diisi dengan nilai intersep dari persamaan regresi linear yaitu 0,007. Simbol D diisi dengan nilai *slope* dari persamaan regresi linear yaitu 0,021. Setelah dilakukan pengisian pada program gambar 6 Maka dilakukan pencocokan data volume pada *Enum* yaitu dengan meng-klik kanan kode F pada gambar 7, sehingga muncul tampilan seperti pada gambar berikut:



Gambar 6. Tampilan Volume yang Diinjeksikan

Volume sampel yang sudah diformulasikan pada program sebelumnya (gambar 6) harus sama dengan volume yang akan diisikan pada *form* gambar 7. Penambahan data volume sampel dapat dilakukan dengan memilih tombol *insert*, setelah volume sudah diisikan semua maka pilih *OK*.

Adapun tampilan dari program sistem injeksi metode *Fixed-Time* secara otomatis adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Program Injeksi Sampel Otomatis

Daerah Linear

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran volume terhadap variasi waktu dan kecepatan rotasi pompa. Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang linier antara volume injeksi

terhadap variasi waktu dan kecepatan rotasi pompa. Volume meningkat sesuai dengan peningkatan waktu. Hubungan linear ini menunjukkan bahwa banyaknya volume yang terinjeksi sebanding dengan penambahan waktu injeksi, semakin besar waktu injeksi maka semakin banyak volume yang terinjeksi. Nilai regresi yang diperoleh berdasarkan gambar adalah sebesar 0.998, artinya $\pm 99,8\%$ perubahan volume yang terinjeksi dipengaruhi oleh waktu sedangkan $\pm 0,2\%$ dipengaruhi oleh faktor lain.

Volume injeksi juga dipengaruhi oleh kecepatan pompa, volume meningkat dengan bertambahnya kecepatan pompa. Hubungan linear ini menunjukkan bahwa banyaknya volume yang terinjeksi sebanding dengan penambahan kecepatan pompa, semakin besar kecepatan pompa maka semakin banyak volume yang terinjeksi. Nilai regresi yang diperoleh berdasarkan gambar adalah sebesar 0.998, artinya $\pm 99,8\%$ perubahan volume yang terinjeksi dipengaruhi oleh kecepatan pompa sedangkan $\pm 0,2\%$ dipengaruhi oleh faktor lain.

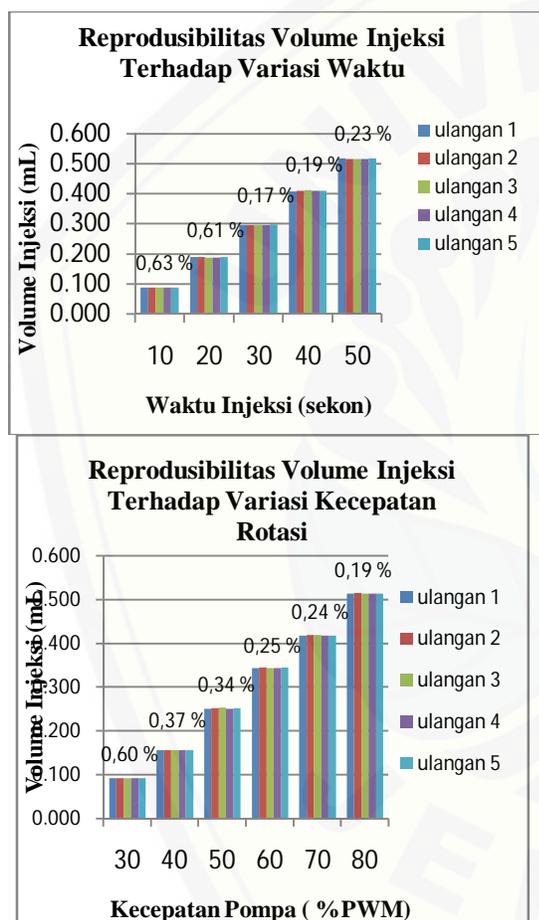
Limit Injeksi

Limit injeksi adalah volume terkecil yang dapat diinjeksikan menggunakan sistem injeksi ini. Limit injeksi dapat digunakan sebagai informasi tentang alat injeksi ini. Kecepatan rotasi pompa yang digunakan pada penentuan limit injeksi yaitu 30 %PWM karena 30 %PWM merupakan kecepatan terendah dari sistem injeksi ini. Limit injeksi dari sistem injeksi metode *fixed-time* dengan pipa elastis berdiameter 0.76 mm dan laju alir 30 %PWM adalah 0,006 mL, membutuhkan waktu rotasi selama 3 sekon.

Reproduksibilitas

Hasil penelitian untuk variasi waktu injeksi diperoleh nilai K_v terendah yaitu sebesar 0,17% pada waktu 30 sekon dan K_v tertinggi sebesar 0,63% pada waktu 10 sekon sedangkan reproduksibilitas volume injeksi terhadap variasi

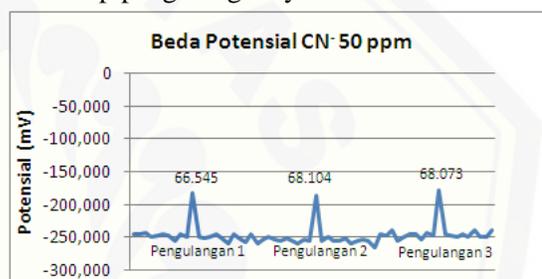
kecepatan pompa memiliki nilai Kv terendah yaitu sebesar 0,19% pada kecepatan 80 %PWM dan nilai Kv tertinggi yaitu sebesar 0,60 % pada kecepatan 30 %PWM. Berdasarkan data penelitian dapat disimpulkan bahwa volume sampel yang terinjeksi bersifat reproduibel terhadap variasi waktu dan kecepatan. Berikut grafik yang menggambarkan reproduibilitas terhadap variasi waktu dan kecepatan pompa :



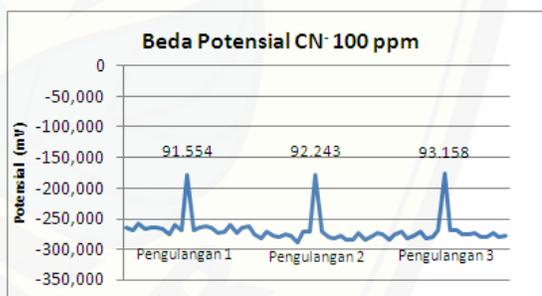
Gambar 10. Grafik Reproduksibilitas Variasi Kecepatan

Aplikasi Sistem Injeksi Metode fixed-time Untuk Mengetahui Konsistensi Volume Sampel Yang Terinjeksi

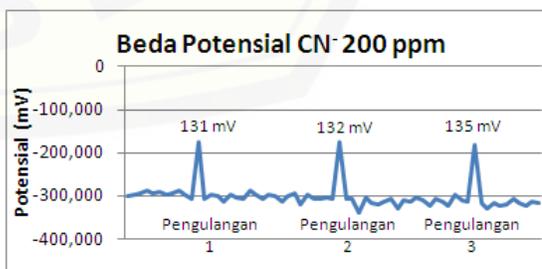
Kekonsistenan volume sampel yang terinjeksi dapat diketahui dengan melihat kemiripan beda potensial yang dihasilkan dari pengukuran sampel dengan konsentrasi sama. Sampel simulasi yang digunakan pada percobaan ini yaitu larutan CN^- 50 ppm, 100 ppm dan 200 ppm, Detektor yang digunakan yaitu potensiometer dengan menggunakan *Ion Selective Electrode* CN^- sebagai elektroda indikator dan elektroda ORION sebagai elektroda pembanding. Berdasarkan hasil pengukuran larutan CN^- 50 ppm, 100 ppm dan 200 ppm seperti gambar 4.12, 4.13 dan 4.14 terdapat kemiripan beda potensial pada setiap pengulangannya.



Gambar 11. Kurva beda potensial CN^- 50 ppm



Gambar 13 Kurva beda potensial CN^- 100 ppm



Gambar 14 Kurva beda potensial CN^- 200 ppm

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan (a) volume yang terinjeksi memiliki konsistensi yang baik terhadap variasi waktu dan kecepatan rotasi pompa dua. Hal ini diindikasikan dengan nilai K_v dibawah 0,65%, (b) Sistem injeksi dengan metode *Fixed-Time* memiliki kelinieran sebesar 0,998 terhadap variasi waktu dan kecepatan, limit injeksi sebesar 0,006 mL, reproduibilitas terhadap variasi waktu dan kecepatan rotasi pompa dua secara keseluruhan di bawah 0,63%.

Berdasarkan pengamatan dari hasil yang diperoleh, sistem injeksi metode *Fixed-Time* layak digunakan pada *Flow Injection Analysis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bard, A. & Larry, R. 2001. *Electrochemical methods: fundamental and applications*. United states of America: John Willey and Sons, Inc
- Barr, M. "Pulse Width Modulation," *Embedded Systems Programming*, September 2001, pp. 103-104.
- Calatayud, J. M. 2003. *Flow Injection Analysis Of Pharmaceuticals:Automation in Laboratory*. USA: Taylor & Francis
- Calcutt, R. 1995. *Statistic For Analytical Chemist*. London: Chapman and Hall
- Ewing, W.G. 1969. *Instrumental Methods Of Chemical Analysis*. Kedokteran: Macgraw Hill Ltd
- Gosser, D. K. J. 1993. *Cyclic Voltametry Simulation and Analysis of Reaction Mechanism*. USA: VCH publisher
- Hansen, E.H. & Ruzicka, J. 1989. *Flow Injection Enzymatic Assays*. Anal.Chim.Acta
- Hendayana, S. 1994. *Kimia Analitik Instrument Edisi Pertama*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Kennedy, J. 1990. *Analytical Chemistry: Prinsipel, 2nd edition*. Sounders College Publishing
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta:UI Press
- Miller, J.C. and Miller, J.N. 1991. *Statistika Untuk Kimia Analitik Edisi Kedua*. Bandung: Penerbit ITB
- Sawyer, D.T, Sobkowiak, A. and Robert, J.L. 1995. *Electrochemistry for Chemis 2nd edition*. Canada John Willey and Sons Inc
- Skoog, D.A and Leary, J.J. 1992. *Principle Of Instrumental Analysis*. New York: Sounders College Publishing
- Trojanowicz, M. 2008. *Advances In Flow Injection Analysis*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.kGaA
- Underwood, A.L & Day, R.A.J. 1999. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga
- Wang, J. 1994. *Electrochemical Analysis*. USA: Willey-VHC, Inc
- Weiss, G.S. 1993. *Experimental In General Chemistry, 7th Editin*. New York: MacMillan Publishing Company

Pencemaran Organik Di Perairan Pesisir Pantai Teluk Youtefa Kota C-327
Jayapura, Papua
Semuel Sander Erari, Jubhar Mangimbulude, Karina Lewerissa

Analisis Fitokimia Limbah Pertanian Daun Cengkih (*Eugenia aromatica*) Sebagai Biosensitizer untuk Fotoreduksi Besi C-341
Johnly Alfreds Rorong, Sudiarso, Budi Prasetya, Jeany Polii-mandang, Edi Suryanto

Studi Kinetika Fotoreduksi Cr(VI) terkatalisis TiO₂ C-345
Rusmini, Endang Tri Wahyuni

Isolasi dan Identifikasi *5-hidroksi-7-metoksi flavanon* (Pinostrobin) pada C-352
Ekstrak n-Heksana Rimpang Temu Kunci (*Kaempferia pandurata* Roxb)
Oka Adi Parwata

MAKALAH POSTER

	Hal
Karakteristik Hasil Kondisioning Limbah Radioaktif Untuk Keselamatan Penyimpanan Aisyah	D-1
Pengaruh Radiasi Terhadap Gelas Limbah Hasil Vitrifikasi Limbah Aktivitas Tinggi Herlan Martono, Aisyah	D-14
Adsorpsi Ion Logam Besi Dalam Air Sungai Brantas Oleh Serbuk Biji Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>) Wahyudi Kurniawan, Siti Tjahjani	D-23
Produksi Dan Pemurnian Enzim Glukosa Oksidase Dari <i>Aspergillus Niger</i> Isolat Lokal (IPBCC.08.610) Popi Asri Kurniatin , Laksmi Ambarsari , Restu Prianti Putri	D-26