



PROSIDING
SEMINARNASIONAL KIMIA
TANGGAL 15 NOVEMBER 2014, RUANG SEMINAR FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ISBN : 978 – 602 – 14548 – 1 – 7

TEMA :
PERAN KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA DALAM
MENGEMBANGKAN INDUSTRI KREATIF

TIM EDITOR :
Erfan Priyambodo, M.Si.
Endang Dwi Siswani, M.T.
Togu Gultom, M.Pd., M.Si.

TIM REVIEWER :
Prof. Dr. Nurфина Aznam
Prof. A.K. Prodjosantosa, Ph.D.
Prof. K.H. Sugiyarto, Ph.D.
Prof. Dr. Indyah Sulistyو Arty
Dr. P. Yatiman

JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014

Peran Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Mengembangkan Industri Kreatif
Ruang Seminar FMIPA UNY, Yogyakarta, 15 November 2014

Diterbitkan oleh

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA

Universitas Negeri Yogyakarta

Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta 55281

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, 2014

Cetakan ke-1

Terbitan Tahun 2014

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional Kimia

(2014 November 15 : Yogyakarta)

Prosiding/Penyunting Priyambodo, Erfan

Priyambodo, Erfan ... [et.al] – Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA

UNY

2014

... jil

1. Education Congresses

I. Judul II. Priyambodo, Erfan

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

ISBN 978 – 602 – 14548 – 1 – 7

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim
Penyunting Seminar Nasional Kimia, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Prosiding Seminar Nasional Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) 2014 ini dapat selesai disusun sesuai dengan tenggat waktu yang telah ditentukan oleh panitia. Seluruh makalah yang ada dalam prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah lolos proses seleksi yang dilakukan tim reviewer dan telah disampaikan dalam kegiatan seminar nasional yang diselenggarakan pada tanggal 15 November 2014 di Fakultas MIPA UNY.

Prosiding ini dimaksudkan untuk menyebarluaskan hasil-hasil kajian dan penelitian bidang Kimia dan Pendidikan Kimia kepada para dosen, guru, peneliti dan pemerhati pendidikan di Indonesia. Sesuai dengan tema seminar, yaitu Peran Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Mengembangkan Industri Kreatif, diharapkan prosiding ini mampu menjadi media bagi para peneliti, pemikir dan pemerhati pendidikan untuk saling bertukar ide guna perkembangan ilmu kimia maupun pendidikan kimia untuk mencapai kemandirian bangsa Indonesia.

Prosiding ini tentu saja tidak luput dari kekurangan, namun dengan mengesampingkan kekurangan tersebut, terbitnya prosiding ini diharapkan dapat membantu para pendidik maupun peneliti untuk mencari referensi dan menambah motivasi dalam mendidik ataupun melaksanakan penelitian.

Yogyakarta, Desember 2014

Tim Editor

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamuallaikum wr. wb ,

1. Yth. Bapak Rektor UNY,
2. Yth. Bapak Dekan dan para Wakil Dekan FMIPA UNY,
3. Yth. Bapak Kajar dan jajarannya
4. Yth. Bapak dan Ibu Pemakalah Utama,
5. Yth. Para pemakalah undangan, pemakalah dan peserta seminar sekalian,

Assalamu'alaikum Wr Wb

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala karunia dan rahmatNya yang telah dilimpahkan kepada kita semua dalam rangka memperingati Dies Natalis ke 58 pada tahun 2014, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Ilmu Kimia memegang peranan di semua aspek kehidupan mulai dari proses yang paling sederhana sampai dengan proses yang sangat kompleks. Selain itu, ilmu kimia juga merupakan salah satu bidang ilmu yang mendasari perkembangan teknologi dan industri. Sejalan dengan globalisasi yang tidak terbendung, negara kita perlu peningkatan kekuatan dan daya saing bangsa, di mana industri dan teknologi memainkan peranan penting dalam hal tersebut. Oleh karena itu dalam seminar kali ini, kami mengangkat tema '**Peranan Ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Mengembangkan Industri Kreatif**' untuk mengelaborasi peranan dan aplikasi ilmu kimia dalam pengembangan industri.

Seminar ini merupakan ajang diskusi untuk menggali informasi baru perkembangan Ilmu Kimia maupun Pendidikan Kimia dan yang berkaitan, serta menggali peran dari keduanya, guna menumbuhkan kemampuan dalam menjawab tantangan permasalahan yang dihadapi pada Era Global dan membangun karakter yang unggul bagi masyarakat Indonesia. Pada seminar ini, akan disampaikan makalah utama dari 3 (tiga) pembicara, yaitu Prof Dr Liliyasi, M.Pd (Universitas Pendidikan Indonesia), Dr Nurul Taufiqur Rochman (Ketua Masyarakat Nanoteknologi Indonesia) dan Dr Raja Subramaniam (Department of Chemistry, Malaysia). Ketiga pembicara akan menyampaikan makalah dengan sudut pandang yang saling melengkapi, yaitu dari bidang Industri Kimia, Penelitian Kimia, dan Pendidikan Kimia..

Kegiatan Seminar Nasional Kimia tahun 2014 ini tidak dapat diselenggarakan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terimakasih Bapak Rektor UNY, Bapak Dekan FMIPA UNY, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, Ikatan Alumni Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY, para sponsor dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada teman-teman panitia yang telah bekerja keras demi suksesnya penyelenggaraan seminar ini

Kami juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu dan Saudara peserta yang telah berkenan mengikuti seminar ini hingga selesai. Kami mohon maaf jika dalam kegiatan ini terdapat kesalahan, kekurangan maupun hal-hal yang tidak/kurang berkenan di hati Bapak, Ibu dan Saudara sekalian.

Terimakasih.

Wassalamuallaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 November 2014
Ketua Panitia

Dr.Cahyorini Kusumawardani

SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada kita sekalian, sehingga kegiatan Seminar Nasional Kimia dalam rangka Dies Natalis ke-58 Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Pada kesempatan ini, perkenankan saya atas nama pimpinan dan civitas akademika Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA UNY mengucapkan selamat datang di Kampus Biru FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

Seminar Nasional Kimia yang kita laksanakan hari ini, merupakan kegiatan rutin yang terjadwal setiap tahun sebagai sarana silaturahmi dan bertukar pengalaman bagi para dosen, guru, peneliti maupun pemerhati dalam bidang kimia dan pendidikan kimia. Kegiatan ini sangat mendukung dalam upaya menumbuh kembangkan kehidupan masyarakat ilmiah. Seiring dengan pergantian kepemimpinan Nasional kita, kegiatan penelitian dan pengembangan diarahkan pada peningkatan kekuatan bangsa di semua sektor pengembangan industri kreatif merupakan salah satu faktor penting penguatan ekonomi dasar dan menengah. Oleh karena itu, pada seminar kali ini diambil tema 'Peranan Ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Mengembangkan Industri Kreatif'.

Terimakasih yang setulus-tulusnya kami sampaikan kepada ketiga pembicara tamu pada Seminar Nasional Kimia kali ini yaitu Prof. Dr. Liliyasi, M.Pd (Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung), Dr. Raja Subramanian (Department of Chemistry, Malaysia), Dr. Nurul Taufiqur Rochman (Ketua Masyarakat Nanoteknologi Indonesia, LIPI) dan Dr Dwi Hudyanti (Universitas Diponegoro) serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak/ibu pemakalah yang berasal dari berbagai universitas, dan pusat-pusat penelitian di seluruh Indonesia, semoga hal yang dilakukan ini berguna bagi nusa dan bangsa, amal baik beliau semua dibalas oleh Allah SWT.

Akhirnya kami sampaikan banyak terimakasih kepada Rektor UNY, Prof. Dr. Rochmat Wahab, MPd, MA dan Dekan FMIPA, Dr. Hartono, atas dukungan moril dan material, bapak/ibu peserta seminar dan segenap panitia yang telah bekerja keras untuk mewujudkan seminar ini. Kami mohon maaf atas segala kekurangan dalam penyelenggaraan seminar nasional ini. Selamat berseminar dan semoga sukses.

Wassalamualaikum, Wr. Wb

Yogyakarta, 15 November 2014
Kajurdik Kimia UNY

Dr. Hari Sutrisno

SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNY

Assalamuallaikum Wr. Wb.,

Selamat datangi FMIPA UNY dan selamat datang pada acara seminar ini. Atas nama Fakultas kami mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya atas partisipasinya dalam seminar ini dan khususnya kepada para pemakalah baik dari dalam maupun luar negeri.

Seminar ini merupakan agenda rutin tahunan Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA. Meskipun seminar ini merupakan Seminar Nasional, namun pada kesempatan ini mendatangkan pembicara dari Luar Negeri. Ucapan terimakasih sebesar – besarnya kepada para pembicara utama, yaitu : Prof. Dr. Liliyasi, M.Pd. (UPI Bandung), Dr. Raja Subramaniam (Department of Chemistry Malaysia), Dr. Nurul Taufiqu Rachman, M.Eng. (Ketua Masyarakat Nanoteknologi Indonesia, Peneliti LIPI) dan Dr Dwi Hudyanti (Universitas Diponegoro).

Tema yang diangkat pada tahun ini adalah : “Peran Kimia dan Pendidikan Kimia dalam Mengembangkan Industri Kreatif”. Kita tahu bahwa masih ada jarak antara universitas (dunia pendidikan) dengan dunia industri. Belum banyak hasil penelitian dari universitas yang ditindak lanjuti oleh industri. Semoga pada seminar ini nanti akan diperoleh ide–ide bagaimana membuat kolaborasi antara univeritas / tenaga pendidik dan para praktisi industri

Terimakasih kepada panitia dan atas nama institusi saya mohon maaf sebesar–besarnya apabila dalam penyelenggaraan seminar ini ada hal–hal yang kurang.

Selamat berseminar.

Wasalamuallaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 November 2014
Dekan FMIPA UNY

Dr. Hartono

DAFTAR ISI

BIDANG KIMIA

1. SINTESIS 1,5-BIS(4'-TRIFLOROMETIL-FENIL)-PENTAN-3-ON DENGAN STARTING MATERIAL 1,5-BIS(4'-TRIFLOROMETIL-FENIL)-PENTA-1,4-DIEN-3-ON MELALUI REAKSI HIDROGENASI DENGAN KATALIS PALADIUM KARBON K-1
Abimantrahita, Ritmaleni dan Sardjiman
2. POTENSI PEROLEHAN ENERGI LISTRIK DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN METODE SALT BRIDGE MICROBIAL FUEL CELL (SBMFC) K-13
Agustin Hermayanti, Irwan Nugraha
3. KAJIAN ADSORPSI ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) AUKSIN *INDOLE-3-ACETIC ACID* (IAA) DENGAN BENTONIT ALAM K-23
Andri Somantri dan Irwan Nugraha
4. KARAKTERISTIK ADSORPSI Cr(III) PADA *SURFACE IONIC-IMPRINTED CHITOSAN* K-35
Anis Shofiyani, Narsito, Sri Juara Santosa, Sri Noegrohati
5. PENGARUH PEMBERIAN TERAPI KURKUMIN DAN VITAMIN E TERHADAP EKSPRESI ICAM-1 PADA *Rattus norvegicus* MODEL KANKER MAMMAE HASIL INDUKSI MLD-DMBA K-45
Anna Roosdiana, Monika, Dyah Ayu Oktavianie, Aulia Firmawati, Herawati
6. KAJIAN DIFRAKSI SINAR-X SYNCHROTRON SENYAWA $\text{SrPb}_{1-x}\text{Sn}_x\text{O}_3$ ($x = 0; 0,025; 0,05; 0,075; 0,1$) K-51
A.K. Prodjasantoso, dan Rianjani Dian Nurliza
7. SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA KOMPLEKS NIKEL(II) DENGAN LIGAN 2,2'-BIPIRIDINA DAN ANION TRIFLOROMETHANESULFONATE K-57
Abdul Aji, Cahyorini K, dan Kristian H. Sugiyarto
8. PENINGKATAN KAPASITAS ADSORPSI BIOMASSA *Azolla microphylla* TERHADAP KADMIUM(II) MELALUI REAKSI ESTERIFIKASI DENGAN ASAM SITRAT K-63
Danar Purwonugroho, Mohammad Misbah Khunur, Latifah Dwi Kartika Nurfitriingsih
9. ADSORPSI ION Pb(II) MENGGUNAKAN ADSORBEN KITIN TERIKAT SILANG GLUTARALDEHID K-73
Darjito, Danar Purwonugroho, M. Misbah Khunur, dan Joko Indra, D.S.
10. SKRINING FITOKIMIA TUMBUHAN OBAT DI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA RAJA LELO BENGKULU K-81
Dewi Handayani, Sura Menda Ginting, Wiwit, Devi Ratnawati

11. KARAKTERISTIK POLI(TRIMETILEN-SEBASAT) PASCA BIODEGRADASI MENGGUNAKAN *Mucor miehei*
Diah Mardiana, Anna Roosdiana, Susanti D. A, A.K. Fuad K-91
12. SINTESIS SILIKA GEL DARI ABU AMPAS TEBU SEBAGAI ADSORBEN ION Ca^{2+}
Eko Prabowo Hadisantoso dan Asiyah Nurrahmajanti K-97
13. PENGARUH GLISEROL DAN KITOSAN TERHADAP KARAKTERISTIK SELULOSA DARI AIR KELAPA DIDEPOSIT NANOPARTIKEL PERAK SEBAGAI MATERIAL ANTIBAKTERI
Eli Rohaeti, Endang Widjajanti LFX, Anna Rakhmawati K-107
14. PENURUNAN KADAR KALSIMUM (Ca) LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TERMODIFIKASI BERBASIS BIOMASSA SABUT KELAPA (*Cocos nucifera*)
Febriany Akramah, Eko Suhartono, Noer Komari K-119
15. SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA KOMPLEKS TEMBAGA(II) DENGAN MEDAN LIGAN 2,2-BIPYRIDIN DAN ANION TRIFLUROMETANSULFONAT
Fitra Karinastiti dan K. H. Sugiyarto K-125
16. PERHITUNGAN AB-INITIO TENTANG DENSITY OF STATE (DOS) PADA ANATAS TERDADAH ION KROMIUM
Hari Sutrisno K-131
17. STUDI PELEPASAN KADMIUM (Cd) DAN NIKEL (Ni) PADA SEDIMEN SECARA METODE TOXICITY CHARACTERISTIC LEACHING PROCEDURE (TCLP) DAN UJI SIFAT BIOAKUMULASINYA MELALUI SIMULASI PADA *Cyprinus carpio*
Intan Cahaya Dani dan Budiawan K-137
18. VOLTAMOGRAM STAINLESS STEEL PADA ELEKTROLISIS AIR DALAM SUASANA BASA
Isana SYL K-149
19. PENENTUAN SIFAT KIMIA, REAKSI PROTONASI –DEPROTONASI, DAN KONSTANTE KESETIMBANGAN REAKSI PADA PERMUKAAN MINERAL LEMPUNG DAN LOGAM OKSIDA-HIDROKSIDA DENGAN MENGGUNAKAN TITRASI POTENSIOMETRI
Jaslin Ikhsan, Siti Sulastri, dan Sunarto K-155
20. PREPARASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KERAMIK DARI CAMPURAN TANAH LIAT DAN SEKAM PADI UNTUK APLIKASI IRIGASI YANG EFISIEN PADA LAHAN PERTANIAN KERING
Jatna Supriyatna dan Dede Suhendar K-165
21. ISOLASI SENYAWA LUPEOL DARI TUMBUHAN OBAT SUKU ASLI PROVINSI RIAU
Jufrizal Syahri, Rahmiwati Hilma, Rifai Nurhidayah, Neti Triani dan Kun Maslaha K-175

22. SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA KOMPLEKS KOBALT(II) DENGAN LIGAN BIPYRIDIN DAN ANION TRIFLOROMETHANESULFONATE
Kristanti Eka Wulandari dan K.H. Sugiyarto K-183
23. STUDI AWAL PENGEMBANGAN RADIOFARMAKA ^{99m}Tc-CEFTRIAXON UNTUK DIAGNOSIS INFEKSI
Laksmi Andri A, Sri Setyowati, Yono S. K-189
24. UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BATANG BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) DENGAN METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)
Lela Mukmilah Yuningsih, Saepudin Rahmatullah, Samiaji Nur Ramdhan K-197
25. SINTESIS DAN KARAKTERISASI PAMAM DENDRIMER G4 SEBAGAI PEMBABAWA OBAT NANOPARTIKEL ¹⁹⁸Au
Maiyesni, Mujinah, Witarti, Dede K, Umi NS, Triani W, Pratiti MF, Herlan S K-209
26. PERHITUNGAN BIAYA KERUSAKAN DAN KARBON DALAM BIAYA EKSTERNALITAS PEMBANGKIT LISTRIK
Mochamad Nasrullah K-217
27. PEMBUATAN ⁸⁹STRONSIUM DARI ⁸⁸Sr(NO₃)₂ UNTUK KANKER PROSTAT DAN TULANG METASTATIS
Maiyesni K-227
28. STUDI KESETIMBANGAN ADSORPSI ZAT WARNA CONGO RED (CR) PADA Fe₃O₄
Muhammad Ali Zulfikar dan Henry Setiyanto K-237
29. MINYAK ATSIRI DARI LIMBAH JERUK PERAS (*Citrus sinesis* L Obbeck) DAN UJI EFEK LARVASIDANYA
Nunung Kurniasih, Ida Kinasih, Wildan Nuryadin K-245
30. PENGARUH DOSIS BAKTERI DAN BEKATUL PADA FERMENTASI JAGUNG KUNING (*Zea mays* L.) SERTA POTENSINYA DALAM PEMBUATAN MIE BASAH
Oei Cindy Juwita Widagdo, Silvia Andini, dan A. Ign. Kristijanto K-253
31. SINTESA MANOSA TRIFLAT: BAHAN UTAMA DALAM PEMBUATAN RADIOFARMAKA ¹⁸FDG
Purwoko, Seung Dae Yang dan Sang Wook Kim K-259
32. SINTESIS CALKON (E)-1,-di(naftalen-1-il)-3-(naftalen-2-il)prop-2-en-1-on DAN AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIDIABETES
Rahmiwati Hilma, Jasril, Irvan Permana K-271
33. SINTESIS SENYAWA 1-(2-KLOROBENZOIL)-3-METIL TIOUREA SEBAGAI KANDIDAT ANTI KANKER
Ruswanto, Amir M. Miftah, Daryono H. Tjahjono, Siswandono K-283

34. AMOBILISASI ENZIM PEKTINASE DARI *ASPERGILLUS NIGER* DENGAN Matrik Kitosan –Natrium Tripolifosfat dan Penentuan Efisiensi Penggunaannya K-293
Sasangka Prasetyawan, Sutrisno, Chanif Mahdi
35. MEMPELAJARI REAKSI SINTESIS SENYAWA BERPOTENSI ANTIOKSIDAN MENGGUNAKAN METODE YANG RAMAH LINGKUNGAN K-301
Sri Handayani
36. KOMPOSISI TiO_2 -BENTONIT DAN PENAMBAHAN *SCAVENGER ELECTRONE* $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ DAN SO_4^{2-} PADA FOTODEGRADASI *METHYL ORANGE* DENGAN FOTOKATALIS TiO_2 -BENTONIT K-307
Sri Wardhani, Danar Purwonugroho, Khoirun Nisa Afifah, Gilang Kopa Wibisono, Lynna Rohmawati
37. BIOAKUMULASI TOTAL MERKURI PADA IKAN SEBARAU (*Hampala Macrolepidota Sp*) DI SUNGAI RUPIT K-317
Suheryanto, Nurlisa Hidayati, Gemilang Yooka Putra
38. REAKSI TRANSESTERIFIKASI KOMPONEN UTAMA MINYAK GANDAPURA MENJADI ISOAMIL SALISILAT K-323
Suratmo, M. Farid Rahman, Moch. Lutfi Suhariato
39. KANDUNGAN ASAM LEMAK PADA TIGA JENIS IKAN DENGAN TEMPAT HIDUP BERBEDA MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS K-329
Tina Dewi Rosahdi, Mimah Mutmainah, Silvi Rizkina, Desi Hidayanti, Lena Rahmidar
40. TEKNIK BARU DAN SEDERHANA SINTESIS MIKROPARTIKEL MAGNETIK Fe_3O_4 TERLAPISI KITOSAN K-339
Uripto Trisno Santoso, Rodiansono, Ahmad Budi Junaidi, Dewi Umaningrum
41. PENYIAPAN DAN KARAKTERISASI KONJUGAT AFLATOKSIN-B1-O- (KARBOKSIMETIL)-OKSIM DENGAN METODE KROMATOGRAFI DAN SPEKTROMETRI K-347
V.Y. Susilo, A. Ariyant¹, W. Lestari, Trining¹, Sutari, G. Mondrida, S. Setiyowati, Yunilda, P. Widayati
42. OPTIMASI PROSES LIOFILISASI KIT TETROFOSMIN SEBAGAI RADIOFARMAKA DIAGNOSIS JANTUNG K-355
Widyastuti, Anna Roseliana, Jakaria, Suharmadi
43. VALIDASI METODE PENGUJIAN SENG (Zn) TERLARUT DALAM AIR PENGOLAHAN LINDI MENGGUNAKAN METODE AAS K-363
Yuniar dan Siti Nuraini
44. AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI ETANOL-AIR EKSTRAK ETIL ASETAT KULIT BUAH PISANG AMBON (*Musa paradisiaca var sapientum*) TERHADAP *Streptococcus pyogenes* DAN *Shigella sonnei* K-369
Dwi Rezqi Ramadhanis, Haryoto, Ratna Yuliani

45. AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH DURIAN (Durio zibethinus Murr.) TERHADAP Staphylococcus epidermidis DAN Shigella sonnei SERTA BIOAUTOGRAFINYA K-375
Fahmi Azhari, Haryoto, Ratna Yuliani
46. PENGARUH PEMBERIAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN TUMBUHAN SALA (Cynometra ramiflora L.) DENGAN GLIBENKLAMID TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS JANTAN GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI ALOKSAN K-381
Haryoto, Ayu Hesti Ratnasari, Tanti Azizah Sudjono
47. STRUCTURE ELUSIDATION OF THE LEAF OF *Tithonia diversifolia* (HEMSL) GRAY K-391
Amanatie dan Eddy Sulistyowati
48. AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH DURIAN (Durio zibethinus Murr.) TERHADAP Klebsiella pneumoniae DAN Streptococcus pyogenes SERTA BIOAUTOGRAFINYA K-403
Lu'lu' Hanif Faizah, Haryoto, Ratna Yuliani
49. MODIFIKASI SPCE (SCREEN PRINTED CARBON ELECTRODE) DENGAN PEDOT-PSS (POLY (3,4-ETHYLENEDIOXYTHIOPHENE)-POLY (STYRENE SULFONIC ACID)) UNTUK PENENTUAN FENOL K-409
Farahdilla Andhika Y.F, Ani Mulyasuryani, dan Barlah Rumhayati*
50. AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI KLOOROFORM EKSTRAK ETIL ASETAT KULIT BUAH PISANG AMBON (Musa paradisiaca var sapientum) TERHADAP Shigella sonnei DAN Streptococcus pyogenes K-417
Zakiah Fathiana, Haryoto, Ratna Yuliani

BIDANG PENDIDIKAN KIMIA

1. PERBEDAAN HASIL BELAJAR DAN TUMBUH KEMBANG KARAKTER MULIA SISWA DENGAN MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF BERBASIS MASALAH TERINTEGRASI BUKU AJAR DALAM PELAJARAN KIMIA DI SMA PK-1
Ajat Sudrajat, Putri Lynna A Luthan, Ikrimah, Novi Yanthy
2. PENGEMBANGAN INSTRUMEN SELF EFFICACY MENGAJAR KIMIA DI SEKOLAH KEJURUAN UNTUK CALON GURU KIMIA PK-11
Antuni Wiyarsi, Sumar Hendayana, Harry Firman dan Sjaeful Anwar
3. INTERNALISASI NILAI TAUHID (INT) DALAM MATERI AJAR KIMIA SEBAGAI UPAYA MENUJU PENCAPAIAN KOMPETENSI INTI (KI-1) PK-19
Ayi Darmana
4. PENINGKATAN KINERJA DAN PROFESIONALISME GURU DALAM MENGHADAPI TANTANGAN GLOBALISASI PK-29
Das Salirawati

5. MODEL PEMBELAJARAN “WISATA LOKAL” PADA PEMBELAJARAN SAINS BERBASIS KURIKULUM 2013 PK-39
Eny Winaryati
6. PEMBELAJARAN KIMIA DASAR DENGAN PENDEKATAN INTERDISIPLINER UNTUK PENGEMBANGAN KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS DAN PEMECAHAN MASALAH KIMIA KUANTITATIF PK-47
Fahyuddin, Liliyasi, dan Hafiludin Sampradja
7. PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN SISTEMIK BERBASIS KONSTEKTUAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES ILMIAH MAHASISWA PADA PRAKTIKUM KIMIA FISIKA II PK-59
Marfuatun, Annisa Fillaeli, Dewi Yuanita L
8. ANALISIS SIKAP TERHADAP INKUIRI PESERTA PELATIHAN PENINGKATAN KETERAMPILAN INKUIRI DAN *SCAFFOLDING* BAGI GURU KIMIA PK-67
Sukisman Purtadi, Anna Permanasari, Omay Sumarna, Wahyu Sopandi
9. PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM) BERORIENTASI PENDEKATANGREEN *CHEMISTRY* UNTUK PERKULIAHAN KIMIA DASAR MAHASISWA CALON GURU KIMIA PK-77
Sri Poedjiastoeti, Bertha Yonata, Arini Siti Wahyuningsih
10. TREN PENELITIAN PENDIDIKAN KIMIA PK-85
Liliyasi

Voltamogram *Stainless Steel* pada Elektroisis Air dalam Suasana Basa

Oleh:
Isana SYL

Abstrak

Stainless steel merupakan paduan logam yang bersifat tahan terhadap korosi, yang memungkinkan digunakan sebagai elektroda kerja pada elektrolisis air secara ekonomis karena memiliki harga relatif murah. Elektroda bersifat efektif untuk memecah molekul air bila bersifat katalis terhadap adsorpsi maupun desorpsi H^+ .

Efektivitas pemecahan molekul air menjadi hidrogen dan oksigen dapat dipelajari melalui voltamogram. Voltamogram *stainless steel* pada elektrolisis air dengan penambahan 4 gram $NaHCO_3$ per liter air merupakan kondisi optimum pemecahan molekul air menjadi hidrogen dan oksigen, ditunjukkan oleh puncak katodik dan anodik yang relatif paling tinggi.

Kata kunci: *stainless steel*, elektroda efektif, adsorpsi dan desorpsi H^+ , voltamogram

Pendahuluan

Elektrolisis sangat dipengaruhi oleh jenis elektrolit, jenis elektroda, arus dan waktu yang digunakan. Secara umum elektroda dalam elektrolisis air harus memiliki sifat-sifat tahan terhadap korosi supaya tidak mudah rusak, umumnya digunakan logam platinum. Logam selain platinum memungkinkan dimanfaatkan sebagai katoda dalam proses elektrolisis air, hanya saja memiliki efisiensi yang relatif rendah. Logam platinum memiliki harga relatif mahal maka tidak menutup kemungkinan untuk dicoba logam-logam lain, paduannya atau komposisinya, untuk ditingkatkan sifat-sifatnya terutama sebagai elektroda. Elektroda bersifat efektif untuk memecah molekul air bila bersifat katalis terhadap adsorpsi maupun desorpsi H^+ . Salah satu cara meningkatkan aktivitas katalitik logam non platinum dapat dilakukan teknik pelapisan. Material yang dilapisi dengan suatu material dinamakan substrat. Pelapisan kromium pada substrat *stainless steel* mampu memperbaiki sifat-sifat *stainless steel* terutama terhadap korosi (Shepard dan Mould, 1972 dan Hashimoto dkk., 1991), pelapisan Ni pada Mo (Highfield dkk., 1999), Ni-S pada nikel (He dkk., 2005) dan Ni-Mo-Fe-Co-S pada berbagai substrat (Jayalakshmi dkk., 2008) untuk meningkatkan aktivitas katalitik pada reaksi evolusi hidrogen.

Stainless steel merupakan paduan logam berbasis besi yang minimal mengandung 10,5% kromium. *Stainless steel* bersifat tahan terhadap korosi, kotoran dan oksidasi;

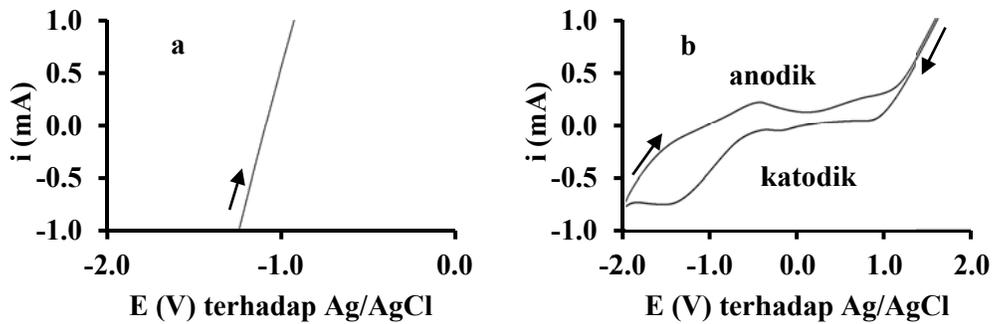
mudah perawatannya, keras, kuat, tahan panas, memiliki kenampakan menarik, respon magnetik relatif rendah dan harga relatif murah. Ada beberapa tipe *stainless steel*, misalnya *austenitic*, *ferritic*, *martensitic*, *precipitation-hardening*, dan *duplex*. *Stainless steel austenitic* minimal mengandung 16% kromium dan 6% nikel. *Stainless steel ferritic* mengandung 10,5 – 18% kromium. *Stainless steel precipitation-hardening* memiliki daya regang relatif tinggi karena meningkatnya kandungan kromium dan nikel. *Stainless steel martensitic* mengandung kadar kromium lebih rendah, tetapi kandungan karbon relatif tinggi. *Stainless steel duplex* merupakan paduan antara *austenitic* dan *ferritic*. Sifat-sifat *stainless steel* menunjukkan bahwa *stainless steel* memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai elektroda, terutama pada elektrolisis air. Olivares-Ramirez dkk. (2007) menyatakan bahwa *stainless steel* efisien digunakan sebagai elektroda pada reaksi evolusi hidrogen. Pada penelitian ini dicoba menggambarkan voltamogram elektroda *stainless steel* pada elektrolisis air dalam suasana basa.

Eksperimen

Bahan yang digunakan meliputi *stainless steel* tipe *Ferritic grades S-430* tebal 1,2 mm, NaHCO₃ p.a, elektroda platina, elektroda Ag/AgCl dan akuades. Seluruh bahan kimia yang dipergunakan adalah buatan MERCK. Alat yang digunakan meliputi alat gelas, SEM-EDX (*scanning electron microscopic-energy dispersive X-ray spectroscopy*), GSA (*Gas sorption analyser*) dan eDAQ EChem produk Australia. eDAQ EChem merupakan alat voltametri. SEM-EDX untuk mengetahui morfologi permukaan elektroda dan komposisi elemental secara semikuantitatif. GSA untuk menentukan luas muka spesifik, volum pori total dan jejari pori material. Metoda voltametri digunakan untuk mempelajari perilaku elektrokimia elektroda. *Stainless steel* digunakan sebagai elektroda kerja, platinum sebagai elektroda kontra dan Ag/AgCl sebagai elektroda pembanding.

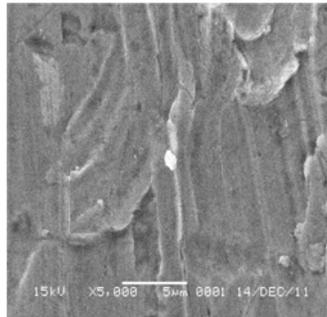
Hasil dan Pembahasan

Voltamogram linear dan siklik substrat *stainless steel* (blanko) ditunjukkan Gambar 1, relatif tidak ada signal berarti antara -2 Volt sampai dengan 1 Volt. Hal ini diperkuat oleh voltamogram siklik *stainless steel*, yang memberikan signal oksidasi dan reduksi yang lemah di daerah tersebut.



Gambar 1 Voltamogram (a) linear dan (b) siklik elektroda *stainless steel*

Foto SEM *stainless steel* ditunjukkan Gambar 2, tidak terlihat bercak, menunjukkan belum terjadi peristiwa elektrokimia yang signifikan. Berdasarkan data GSA ditentukan secara berturut-turut luas muka spesifik, volume pori total dan jejari pori *stainless steel* dengan metoda BJH (Barrett, Joyner dan Halenda), masing-masing sebesar 6,628 m²/g, 0,0106 cc/g dan 32,8356 Å.

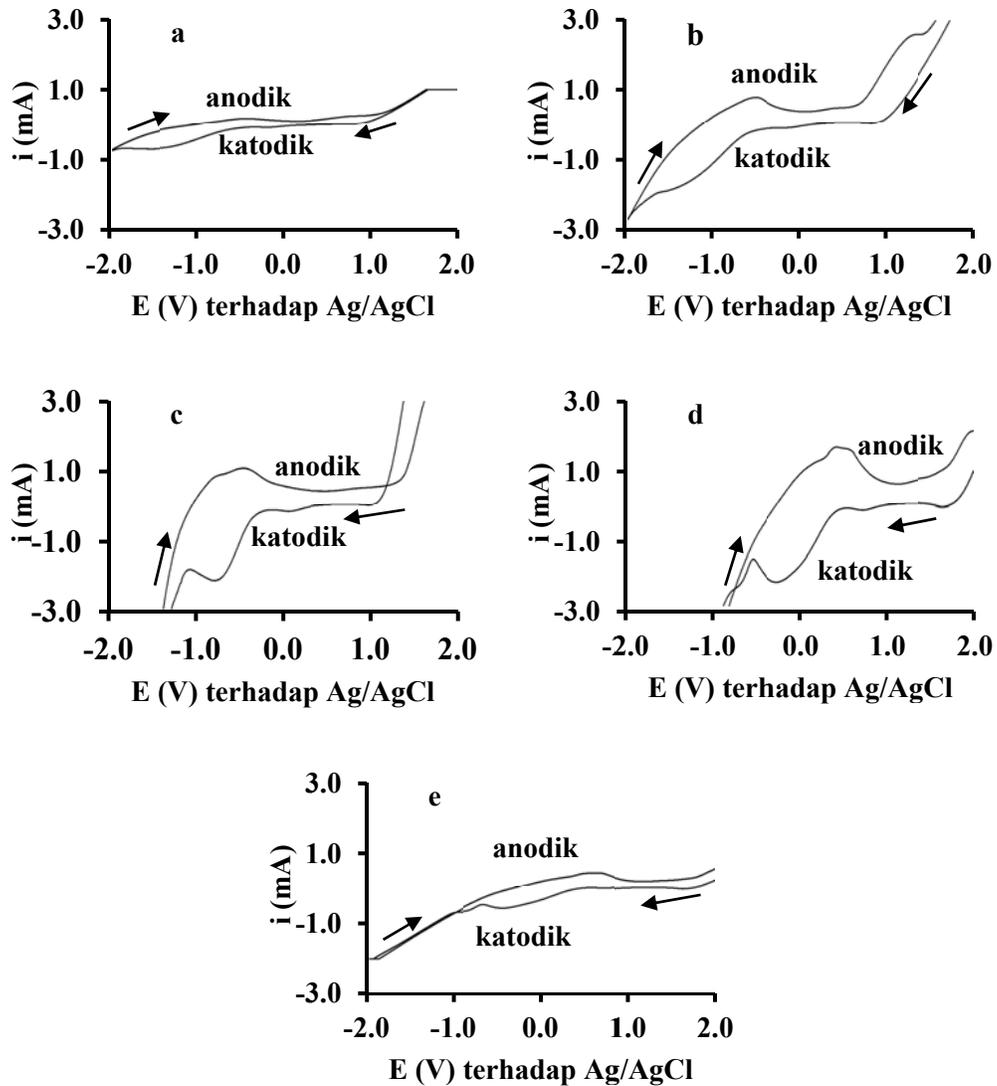


Gambar 2 Foto SEM *stainless steel*

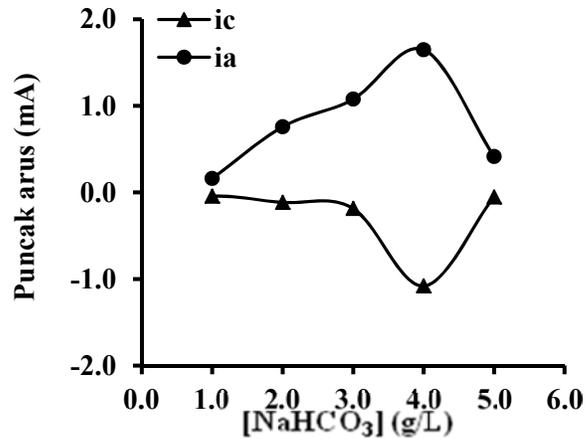
Penggunaan *stainless steel* sebagai elektroda kerja pada elektrolisis air pada berbagai konsentrasi NaHCO₃ (1 – 5 gram) memberikan hasil yang relatif belum memuaskan, arus katodik dan anodik muncul dengan intensitas relatif rendah, Gambar 3. Puncak arus katodik terjadi pada rentang potensial antara – 1,5 V sampai dengan – 0,2 V, sedangkan puncak arus anodik terjadi pada rentang potensial – 0,6 sampai dengan 0,5 V. Puncak arus katodik menunjukkan banyak H⁺ yang teradsorpsi pada permukaan elektroda, sedangkan puncak arus anodik menunjukkan banyak H⁺ yang terdesorpsi dari permukaan elektroda.

Penambahan NaHCO₃ mampu mengkatalisis proses pemecahan molekul H₂O melalui proses elektrokimia. Voltamogram siklik *stainless steel* pada elektrolisis air dengan penambahan 1-5 gram NaHCO₃ menunjukkan bahwa puncak arus katodik (*i_c*) dan anodik

(*i*_a) pada penambahan 4 gram NaHCO₃ relatif paling tinggi, Gambar 3, dipertegas Gambar 4 dan Tabel 1. Pada kondisi ini adsorpsi dan desorpsi H⁺ optimum, yang juga memiliki beda potensial relatif paling kecil (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi 4 gram NaHCO₃ per liter air, laju evolusi hidrogen relatif paling cepat, konsentrasi ion-ion dalam larutan tidak menghalangi aktivitas ion H⁺ untuk bergerak ke katoda sehingga adsorpsi ion H⁺ menjadi lebih cepat terjadi.



Gambar 3 Voltamogram siklik *stainless steel* pada elektrolisis air dengan penambahan (a) 1 g, (b) 2 g, (c) 3 g, (d) 4 g dan (e) 5 g NaHCO₃ per liter air



Gambar 4 Puncak arus katodik (i_c) dan 153nodic (i_a) elektrolisis air dengan elektroda *stainless steel*

Tabel 1 Data puncak arus katodik dan anodik elektroda *stainless steel* pada elektrolisis air yang telah ditambah 1-5 gram NaHCO₃ per liter air

No	NaHCO ₃ (g/L air)	i_c (mA)	i_a (mA)
a	1	-0,044	0,160
b	2	-0,115	0,758
c	3	-0,185	1,077
d	4	-1,080	1,647
e	5	-0,052	0,414

Tabel 2 Beda potensial relatif elektroda *stainless steel* pada elektrolisis air yang telah ditambah 1-5 gram NaHCO₃ per liter air

No	NaHCO ₃ (g/L air)	E_H terhadap Ag/AgCl (V)	E_O terhadap Ag/AgCl (V)	ΔV
a	1	-1,898	0,288	2,186
b	2	-1,700	0,625	2,325
c	3	-1,115	1,240	2,355
d	4	-0,545	1,215	1,760
e	5	-0.690	1,390	2,080

Kesimpulan

Voltamogram *stainless steel* pada elektrolisis air dalam suasana basa, yakni dengan penambahan 1-5 gram NaHCO₃ per liter air menunjukkan bahwa pada penambahan 4 g NaHCO₃ memberikan puncak arus relatif paling tinggi atau dapat dikatakan bahwa pada kondisi ini dicapai

kondisi optimum, yakni adsorpsi dan desorpsi H^+ relatif paling optimum. Laju evolusi hidrogen sangat dipengaruhi oleh laju adsorpsi dan desorpsi H^+ , makin tinggi laju adsorpsi dan desorpsi H^+ , makin tinggi juga laju evolusi hidrogen. Dengan mengetahui voltamogram suatu elektroda pada elektrolisis air, dapat diketahui sejauhmana efektivitas elektroda dalam proses pemecahan molekul air menjadi hidrogen dan oksigen.

Daftar Pustaka

- Hashimoto, M., Ito, S., Miyajima, S., Ito, W., Komori, T. dan Hikari, 1991, *Chrome-coated Sainless Steel Having Good Atmospheric Corrosion Resistance*, United States Patent No.: 4,999,259.
- He, H., Liu, H., Liu, F. dan Zhou, K., 2005, Distribution of Sulphur and Electrochemical Properties of Nickel Sulphur Coatings Electrodeposited on The Nickel Foam as Hydrogen Evolution Reaction Cathodes, *Mater. Lett.*, 59, 3968-3972.
- Highfield, J.G., Claude, E. dan Oguro, K., 1999, Electrocatalytic Synergism in Ni/Mo Cathodes for Hydrogen Evolution in Acid Medium: A New Model, *Electrochim. Acta*, 44, 2805-2814.
- Jayalakshmi, M., Puspitasari, I., Kwang-Deog Jung dan Oh-Shim Joo, 2008, Effect of Different Substrates on the Electrochemical Behavior of Ni-Mo-Fe-Co-S Composite Film in Alkali Solutions, *Int. J. Electrochem. Sci.*, 3, 787 – 796.
- Olivares-Ramirez, J.M., Campos-Cornelio, M.L., Uribe Godinez, J., Borja-Arco, E. dan Castellanos, R.H. 2007, Studies on the Hydrogen Evolution reaction on Different Stainless, *Int. J. Hydrogen Energy*, 32, 3170-3173.
- Shepard, G.A. dan Mould, R.J., 1972, *Anodic Treatment for Stainless steel*, United States Patent No.: 3,642,586.