ISBN : 978 - 602 - 432 - 004 - 2

Prosiding
SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA 2016

SINERGI RISET KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING BANGSA BERBASIS SUMBER DAYA ALAM SUMATERA UTARA

Hotel Madani - Medan
30 - 31 Mei 2016

THE Character Building UNIVERSITY

Kerjasama :
Pascasarjana Pendidikan kimia
Universitas Negeri Medan
dengan
Pascasarjana Ilmu Kimia
Universitas Sumatera Utara

UNIMED PRESS

Prosiding
Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia 2016

"Sinergi Riset Kimia Dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasisi Sumber Daya Alam Sumatera Utara"

Hotel Madani Medan, 30 - 31 Mei 2016

Kerjasama :
Pascasarjana Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Medan (UNIMED)
Dengan
Pascasarjana Ilmu Kimia
Universitas Sumatera Utara (USU)

Reviewer:
Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si
Prof. Dr. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D
Prof. Dr. Albinus Silalahi, M.S
Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si
Prof. Drs. Manihar Situmorang, M.Sc., Ph.D
Prof. Dr. Harry Agusnar, M.Phil
Dr. Mahmud, M.Sc
Dr. Ir. Nur Fajriani, M.Si
Dr. Saronom Silaban, M.Pd
Dr. Murniaty Simorangkir, M.Si
Dr. Ajat Sudrajat, M.Si

Editor :
Vivi Purwandari, S.Si., M.Si
Ahmad Nasir Pulungan, S.Si., M.Sc
Lisnawaty Simatupang, S.Si., M.Sc
Junifa Layla Sihombing, S.Si., M.Sc
Dina Grace Aruan, S.Pd., M.Pd
Dra. Ani Sutiani, M.Si
Drs. Jamalum Purba, M.Si
Dra. Ratu Evina Dibyantini, M.Si
Drs. Bajoka Nainggolan, M.Si
Drs. Marudut Sinaga, M.Si
Dra. Anna Juniar, M.Si
Dra. Khalida Agustina, M.Pd

UNIMED PRESS
2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Karunia dan Rahmat-Nya Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2016, yang telah diselenggarakan pada tanggal 31 Mei 2016 di Hotel Madani Medan Sumatera Utara dengan tema" **Sinergi Riset Kimia Dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumberdaya Alam Sumatera Utara",** dapat diselesaikan. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan prosiding ini.

Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia adalah seminar tahunan yang diselenggarakan oleh Program Pascasarjana Kimia Departemen Kimia FMIPA USU dan Program Pascasarjana Pendidikan Kimia Unimed. Melalui seminar ini diharapakan berbagai hasil penenlitian, ide dan pemikiran peneliti di bidang kimia, praktisi kimia an pendidikan kimia. Seminar ini juga diharapkan dapat menjadi wadah bagi peneliti, akademisi, pemerintah dan *stake holder* lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran strategis kimia dan pendidikan kimia dalam upaya mempersiapkan dan meningkatkan daya saing generasi penerus dalam pembangunan bangsa Indonesia. Makalah yang termuat dalam prosising ini terdiri dari makalah dari *keynote Speaker*, makalah utama bidang kimia yang mencakup bidang Kimia Analitik, Kimia Organik dan Anorganik, Kimia Fisik dan Polimer, Biokimia dan Bioteknologi dan Pendidikan kimia.

Alkhir kata kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penerbitan prosiding ini dan semoga Prosiding ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan kimiawan, pengguna ilmu kimia dan pemerhati pendidikan kimia maupun pembaca lainnya.

Medan, Agustus 2016

Tim Editor

THE Character Building UNIVERSITY

KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA

Salam sejahtera bagi kita semua..

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya yang telah dilimpahkan kepada kita semua, sehingga kita dapat bertemu, berbagi pengetahuan dan pengalaman serta berdiskusi dalam kegiatan Seminar Nasional Kimia tahun2016 ini. Seminar ini diawali dengan alm. Bapak Drs. Rahmat Nauli, M.SI selaku ketua panitia, untuk itu marilah kita bersama-sama mendoakan almarhum agar dapat diterima disisi Allah SWT. Amiiin.

Seminar Nasional Kimia ini adalah seminar tahunan yang terselenggara berkat kerjasama Pascasarjana Pendidikan Kimia UNIMED dengan Pascasarjana Ilmu Kimia dan Departemen Kimia FMIPA USU. Tema Seminar kita tahun ini adalah **"Sinergi riset kimia dan pendidikan kimia dalam meningkatkan daya saing bangsa berbasis sumber daya alam sumatera utara".** Melalui seminar ini diharapkan dapat terpublikasi berbagai hasil penelitian, ide dan pemikiran para ilmuwan dibidang kimia, praktisi kimia, pendidikan kimia dan menjadi media bagi peneliti, pemerintah dan stake holder lainnya untuk bekerjasama dan sharing terkait peran strategis kimia dan pendidikan kimia dalam upaya mempersiapkan dan meningkatkan daya saing generasi penerus dalam pembangunan bangsa Indonesia. Unrtuk mencapai tujuan tersebut, panitia telah mengundang para peneiti, pendidik, mahasiswa, dan pemerhati bidang kimia dari berbagai instansi di wilayah tanah air. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh hadirnya 150 orang peserta dari berbagai kalangan dimana 89 peserta mempresentasikan makalahnya. Sebagai pemakalah kunci, Prof. Dr. Toto Subroto, MS (Unpad), Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si (UNIMED), Prof. Basuki Wirjosentono, Ph.D (USU), Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si (UPI), Muhammad Marto Prawiro, MS., Ph.D (ITB/HKI), Abun Lie (PT. Ecogreen Oleochemical), Suwidji Wongso Ph.D (PT. Angler BioChemLab).

Dengan ucapan yang tulus, panitia menyampaikan terima kasih pada pemakalah kunci, peserta pemakalah, peserta non pemakalah, juga segenap undangan kami atas peran sertanya dalam seminar ini. Panitia telah berupaya mempersiapkan sebaik-baiknya, namun apabila terdapat kekurangan pada pelayanan kami, baik dalam penyediaan fasilitas, penyampaian informasi, maupun dalam memberikan tanggapan, kami mohon dimaafkan. Akhir kata, kami sampaikan selamat berseminar, kiranya kita semua dapat memperoleh manfaat bersama dari seminar ini.

Wassalamualaikum Wr.wb.

Medan, Agustus 2016
Ketua Panitia,

Vivi Purwandari, S.Si.,M.Si

SAMBUTAN DIREKTUR PASCASARANA UNIMED

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, berkat rahmat dan kasihnya kita dapat mengikuti kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia yang diselenggarakan atas kerjasama Pascasarjana Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Medan dengan PascaSarjana Ilmu Kimia Departemen Kimia, FMIPA Universitas Sumatera Utara Medan. Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan semoga kegiatan ini memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu kimia dan pendidikan kimia. Kegiatan seminar ini juga menjadi wadah bagi para akademisi, peniliti, industri, stakeholder, dan para guru untuk saling dapat bertukar pengalaman dan ilmu. Penyelenggaraan seminar ini begitu penting bagi kami mengingat Unimed saat ini sedang menuju pada *Character Building University* yang bersinergi dengan visi menjadi universitas yang unggul dibidang pendidikan, rekayasa industri, dan budaya.

Senar Nasional Kimia tahun 2016 merupakan kegiatan ilmiah tahunan yang diselenggarakan oleh Pascasarjana Unimed dan USU, dan pada tahun ini Unimed menadi *host* dalam kegiatan ini. Senar Nasional Kimia tahun 2016 ini bertema **"Sinergi riset kimia dan pendidikan kimia dalam meningkatkan daya saing bangsa berbasis sumber daya alam sumatera utara".** Kami telah mengundang para peneliti, pendidik, industri, mahasiswa, dan pemerhati bidang kimia dari berbagai instansi di wilayah tanah air. Undangan tersebut telah ditanggapi oleh hadirnya 150 orang peserta dari berbagai kalangan dimana 89 peserta mempresentasikan makalahnya. Kegiatan Seminar ini menghadirkan *keynote speaker* Prof. Dr. Toto Subroto, MS (Unpad), Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si (UNIMED), Prof. Basuki Wirjosentono, Ph.D (USU), Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si (UPI), Muhammad Marto Prawiro, MS., Ph.D (ITB/HKI), Abun Lie (PT. Ecogreen Oleochemical), Suwidji Wongso Ph.D (PT. Angler BioChemLab). Saya selaku Ketua/direktur Pascasarjana Unimed mengucapkan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada seluruh panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggarakannya kegiatan Seminar ini.

Akhir kata, semoga apa yang menadi tujuan dan harapan pada kegiatan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia ini dapat terwujud.

Hormat Saya,
Direktur Pascasarjan Unimed,

Prof. Dr. Bornok Sinaga, M.Pd

SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN KIMIA PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Yang saya hormati dan saya muliakan :

Bapak Gubernur Sumatera Utara, Bapak Rektor Universitas Negeri Medan beserta jajarannya, Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara beserta jajarannya, Bapak Walikota Medan, Bapak Kordinator Kopertis Wilayah I, Ketua Himpunan Kimia Indonesia (HKI), Bapak Ibu Pimpinan PTN/PTS, Dekan dan Wakil Dekan, Direktur dan Wakil Direktur Pascasarjana, Ketua dan Sekretaris Jurusan, rekan Ketua dan Sekretaris Prodi, Kepala Laboratorium, para Guru Besar, Bapak Ibu *Keynote Speaker*, para Pemakalah, mahasiswa S1, S2 dan S3, Panitia Pelaksana Seminar, peserta para Undangan, para sponsor, serta hadirin sekalian.

Selamat pagi dan Salam Sejahtera untuk kita semua

Segala Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Tuhan atas berkat dan karuniaNya, Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Tahun 2016, Selasa tanggal 31 Mei 2016 di Hotel Madani Medan, yang terselenggara atas kerjasama Program Pascasarjana Pendidikan Kimia UNIMED dengan Pascasarjana Kimia USU dapat terlaksana dengan baik. Ini tentu tidak luput dari dukungan semua pihak terlebih Rektor UNIMED dan Rektor USU, Direktur Pascasarjana UNIMED dan Dekan FMIPA USU, sehingga kami Ketua dan Sekretaris Program Studi beserta mahasiswa-nya melanjutkan niat baik membangun negeri ini dari Sumatera Utara melalui thema ***"Sinergi Riset Kimia dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumber Daya Alam Sumatera Utara".***

Pelaksanaan seminar nasional ini kami lihat sangat mendukung Visi Prodi Magister Pendidikan Kimia Pascasarjana Unimed "***Menjadi program magister pendidikan Kimia yang bermutu dan bergengsi akademis tinggi untuk membentuk kepribadian, pengembangan ilmu kimia/sains dan pengembangan teknologi***". Thema seminar ini juga sangat sinergi dengan Roadmap penelitian yang kami susun sebagai aktualisasi dan penguatan semboyan Unimed sebagai **"*Character Building University*",** karena manusia yang berdaya saing akan tercipta jika memiliki karakter dan budaya yang baik, dan ini kami kerjakan sesuai motto Unimed **"Kerjakan sesuatu dengan ikhlas dan benar".**

Pada kesempatan ini, kami menyampaikan terima kasih kepada Bapak Gubernur Sumatera Utara, Bapak Rektor UNIMED, Bapak Rektor USU, Bapak Walikota Medan, Bapak Direktur Pascasarjana Unimed dan Ibu Dekan FMIPA USU, para Panitia yang sangat gigih, para Pemakalah, para mahasiswa serta hadirin. Terkhusus ucapan terima kasih kami kepada para Pemakalah Utama : Bapak Muhamad Martoprawiro, M.S., Ph.D. (ITB, Bandung, Ketua HKI), Prof. Dr. Anna Permanasari, M.Si. (UPI Bandung), Bapak Abun Li (PT Ecogreen Oleochemical, Batam), Bapak Prof. Dr. Toto Subroto, M.S. (Unpad, Bandung), Bapak Suwiji Wongso, Ph.D (PT Angler BioChemLab, Surabaya), Bapak Prof. Drs. Basuki Wirjosentono, Ph.D. (USU, Medan), juga kepada para sponsor. Kami mohon maaf bilamana ada kekurangan dan kesalahfahaman yang kami lakukan. Kami berharap agar kegiatan Seminar Nasional kerjasama USU dan UNIMED dapat terlaksana secara berkala dan kualitasnya semakin meningkat.

Medan, 31 Mei 2016,
Ketua Prodi Magister Pendidikan Kimia,

Prof. Dr. Ramlan Silaban, M.Si.

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Yang saya hormati :

Bapak Gubernur Sumatera Utara, Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara, Bapak Ibu Wakil Rektor, Dekan dan Wakil Dekan, Direktur dan Wakil Direktur Pascasarjana, Ketua Himpunan Kimia Indonesia (HKI), Ketua dan Sekretaris Jurusan, Ketua dan Sekretaris Prodi, Kepala Laboratorium, para Guru Besar, Bapak Ibu Keynote Speaker, para Pemakalah, mahasiswa, Panitia, peserta serta hadirin sekalian yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Assalamualaikum Wr. Wb.

Patutlah kita bersyukur kehadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmatNya, terlaksananya Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia Tahun 2016 hari ini Selasa tanggal 31 Mei 2016 di Hotel Madani Medan, yang terselenggara atas kerjasama Program Pascasarjana Pendidikan Kimia UNIMED dengan Pascasarjana Kimia USU. Menurut laporan Panitia, ini adalah kegiatan seminar bersama yang kedua dan yang pertama dilaksanakan tanggal 19 Mei 2015 yang lampau di tempat ini juga. Untuk itu, secara pribadi, saya menyampaikan Selamat kepada kedua Program Studi atas kegigihannya untuk melaksanakan Seminar Nasional ini.

Para kimiawan yang saya muliakan, Tema Seminar tahun ini adalah **"Sinergi Riset Kimia dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumber Daya Alam Sumatera Utara"** Kami melihat hal ini sangatlah sesuai dengan kebutuhan pembangunan daerah ini ke depan, terlebih menghadapi tantangan regional dan global, khususnya MEA yang sudah dimulai. Bapak ibu dosen dan mahasiswa pascasarjana kimia dan pendidikan kimia sudah selangkah lebih maju untuk memikirkan potensi daerah kita, terlebih menggali sumber daya alam yang selama ini belum digunakan secara optimal. Melalui seminar ini, kami berharap, bapak ibu dapat bertukar pikiran untuk mensinergikan hasil-hasil penelitian di kampus dengan kebutuhan masyarakat dan berkolaborasi dengan stakeholder dan industri.

Bapak Ibu Panitia Seminar, para mahasiswa dan dosen pascasarjana kimia di USU dan UNIMED, kami melihat bahwa baik thema, makalah para nara sumber utama (*keynote speaker*), makalah presentasi oral maupun poster, sudah dikemas dengan bagus dan semuanya mendukung Visi UNIMED **"*Menjadi universitas yang unggul di bidang pendidikan, rekayasa industri dan budaya*",** khususnya arah pembangunan UNIMED tahun 2017 "***Unimed sebagai pusat inovasi pendidikan yang mendukung perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, penjaminan mutu dan pembudayaan produk-produk pendidikan tingkat nasional berbasis riset*".**

Bapak, Ibu serta hadirin yang saya hormati, kami berharap agar kegiatan ilmiah tingkat pascasarjana seperti ini hendaknya dijadikan sebagai budaya akademik terjadwal guna mendukung pencapaian kompetensi mahasiswa di level 8 ataupun level 9 sesuai KKNI, bahkan sangat berkontribusi pada peningkatan nilai akreditasi institusi (AIPT) maupun akreditasi program studi merujuk standar yang ditetapkan oleh BAN PT Kemristekdikti. Akhirnya, saya ucapkan selamat dan terima kasih kepada seluruh Panitia atas terselenggaranya kegiatan ini.

Medan, 31 Mei 2016,
Rektor UNIMED,

Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd.
NIP. 196202031987031002

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Pertama- tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan kepada kita sekalian. Salah satu nikmat yang sekarang kita rasakan adalah nikmat kesehatan sehingga kita dapat menyelenggarakan seminar nasional ini.

Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan kepada Ketua Panitia beserta seluruh jajaran kepanitiaan Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2016 yang telah mempersiapkan terselenggaranya seminar nasional ini. Adapun dari rancangan kegiatan seminar ini ikut melibatkan pihak-pihak yang tidak saja berasal dari lingkup akademik tapi juga dari lingkup industri. Hal ini sangat penting untuk saya sampaikan mengingat Sekolah Pasca Sarjana Ilmu Kimia pada khususnya dan Universitas Sumatera Utara pada umumnya sedang berupaya untuk menuju ***National Achievement Global Reach*** yang merupakan satu langkah dari program strategis USU dalam mewujudkan visi USU sebagai ***University of Industry.***

Secara khusus perkenankan pula saya sampaikan terima kasih kepada Prof. Dr. Toto Subroto dari UNPAD, Prof. Dr. Anna Permanasari dari UPI, Muhammad Marto Prawiro dari ITB yang berasal dari kalangan akademisi dan Bapak Abun Lie dari PT. Ecogreen Oleochemical dan Bapak Suwidji Wongso dari PT. Angler BioChemLab yang berasal dari kalangan industri dan telah berkenan menjadi *keynote speaker* pada seminar nasional ini.

Seminar nasional dengan tema ”**Sinergi Riset Kimia dan Pendidikan Kimia Dalam Meningkatkan Daya Saing Bangsa Berbasis Sumber Daya Alam Sumatera Utara**” tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu kimia dan bidang ilmu terkait lainnya. Pengembangan tersebut tentu saja baik ditinjau dari sisi materi, penelitian maupun teknologi pembelajarannya dan pembentukan karakter yang mencerminkan sifat-sifat pada ilmu kimia itu sendiri. Kita telah paham bahwa pemahaman terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi akan dicapai manakala pemahaman terhadap ilmu dasarnya sangat memadai. Oleh karena itu penelitian Bidang kimia dan teknik pembelajaranya perlu dilakukan terus menerus agar aplikasi pada bidang-bidang tersebut dapat dipahami oleh pembelajarnya. Seminar nasional ini harus mampu mendorong para peneliti dan praktisi pendidikan bidang kimia untuk dapat meramu bidang ini, sehingga mudah dipahami oleh siswa di dalam kelas, mampu melakukan penelitian, dan mengimplementasikan terapannya pada teknologi yang sesuai.

Akhirnya saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam seminar yang diselenggarakan oleh Pasca Sarjana Ilmu Kimia USU dan Pasca Sarjana Pendidikan Kimia Unimed dengan harapan semoga memberikan pencerahan bagi kita khususnya yang selalu telibat dalam penelitian, pembelajaran dan aplikasi bidang Kimia dalam kehidupan kita masing- masing.

Medan, 31 Mei 2016,
Rektor USU,

Prof. Dr. Runtung Sitepu, S.H., M.Hum

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

SAMBUTAN KETUA PANITIA ii

SAMBUTAN DIREKTUR PASACSARJANA UNIMED iii

SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI S2 PENDIDIKAN UNIMED iv

SAMBUTAN REKTOR UNIMED v

SAMBUTAN REKTOR USU vi

DAFTAR ISI vii

MAKALAH KIMIA

Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Sirih dan Isolasi Senyawa Bioaktiv
Abdul Malik 1

Karakterisasi Arang Hasil Karbonisasi Kulit Buah Durian
Abdul Gani Haji, Ibnu Khaldun, dan Nina Afriani 7

Analisis Kualitatif Nanosilikon dari Pasir Kuarsa
Andriayani, Saur L. Raja dan Amir Hamzah 14

Penentuan Kadar Kalsium Dan Magnesium Dalam Klorofil Pewarna Alami Daun Suji Bentuk Suspensi Dan Ekstrak Kering Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom
Anny Sartika Daulay 21

Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pengisi Pembuatan Busa Poliuretan
Barita Aritonang, Basuki Wirjosentono, Thamrin, dan Eddiyanto 26

Functionalisation of Cyclo Natural Rubber With Maleic Anhydrate By Using Benzoyl Peroxide
Boy Chandra Sitanggang, dan Eddyanto 32

Pengaruh Variasi Berat Trinatrium Trimetafosfat Terhadap Derajat Substitusi Pati Sukun Termodifikasi Dengan Metode Ikatan Silang
Cut Fatimah Zuhra , Mimping Ginting dan Marpongahtun 37

Sintesis Senyawa Kalkon (E)-1-(4-Klorofenil)-3-(Isopropilfenil)Prop-2-En-1-On Dan Uji Toksisitasnya
Eti Meirina Brahmana 41

Preparasi Zeolit Alam Sarulla Kecamatan Pahae Kabupaten Tapanuli Utara Propinsi Sumatera Utara Sebagai Bahan Pengisi Dalam Aplikasi Nanokomposit Busa Poliuretan
Fransiskus Gultom, Basuki Wirjosentono, Thamrin, Hamonangan Nainggolan and Eddiyanto 45

Pengujian Aktivitas Bakteri Selulitik Dan Bakteri Lipolitik Dalam Upaya Penurunan Kadar TSS Limbah Cair Kelapa Sawit
Gimelliya Saragih dan Debora Cyntia Ananda Samosir 54

Pemanfaatan Ekstraksi Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Bioinsektisida Ramah Lingkungan berbasis Potensi Lokal Masyarakat Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara
Hamidatun Nisa,Ugi Fitri Hardiyanti, Dahlena Pulungan, Drs. Jasmidi,M.Si 60

Studi Daya Serap Film Kitosan-Mikrokristal Selulosa Alang-Alang (Imperata Cylindrica) Sebagai Adsorben Logam Kadmium (Cd) Menggunakan Metode Adsorpsi-Filtrasi Kolom
Hartika Samgryce Siagian, Ribu Surbakti dan Darwin Yunus Nasution 66

Analysis Of Sodium Benzoate In Seasoning Powder And Soy Sauce In Noodle
Herbet Erikson Manurung 80

Studi Perbandingan Kadar Logam Arsenik (As) Dan Besi (Fe) Pada Air Zamzam Yang Diperdagangkan Dan Air Zamzam Mekkah Melalui Metode Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry (Icp-Ms)
Junaidi Caisaria, Zul Alfian, Harry Agusnar 84

Catalytic Hydrocracking Minyak Biji Alpukat menjadi Bahan Bakar Cair menggunakan Katalis ZnO/ZAA
Junifa Layla Sihombing, Ahmad Nasir Pulungan, Sobhan, Ary A.Wibowo, dan Hafni Indriati Nasution 89

Pembuatan Dan Karakterisasi Film Nanokomposit Polivinil Alkohol/Nanokristal Selulosa Yang Diisolasi Dari Pelepah Nipah (Nypa Fruticans)
Kasrawati, Darwin Yunus Nasution, Thamrin 96

Preparasi Abu Vulkanik Gunung Sinabung Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Adsorben Berbasis Silika Dan Karakterisasinya
Lisnawaty Simatupang, Siti Rahmadani 106

Studi Pengaruh Penambahan Zeolit Terhadap Konsentrasi Fosfat Tersedia Di Dalam Tanah
Martina Nadapdap, Harlem Marpaung, Jamahir Gultom 112

Komposisi Asam Lemak dan Posisi Asam Lemak Omega-3 dalam Minyak Ikan
Maruba Pandiangan 120

Preparasi Dan Karakterisasi Karbon Nanotube Dengan Metode Chemical Vapour Deposition
Masdania Zurairah Sr 129

Analisis Komponen Kimia, Uji Aktivitas Antibakteri Dan Uji Antioksi dan Minyak Atsiri Daun Bunga Tahi Ayam (Tagetes Erecta L)
Mimpin Ginting, Denny Anta Pinem. Cut Fatimah Zuhra 133

Analisa Komposisi Mineral (Na, Mg, K, Ca) Air Zamzam Dibandingkan DenganAir Minum Komersial Le Mineralle Menggunakan Metode Inductively Couple Plasma-Mass Spectrometry (Icp-Ms)
Misri Yanty Lubis 140

Validasi Metode Analisis Cannabinol Dari Sampel Rambut Menggunakan Teknik GCMS
Muhammad Taufik, Harlem Marpaung, Jamaran Kaban, Basuki wirjosentono 145

Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Ranti Hitam (Solanum Blumei Nees Ex Blume) Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Aloksan
Murniaty Simorangkir dan Arfan Hutapea 152

Pengaruh Variasi Penambahan Ragi Pada Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Bonggol Pisang (Musa paradisiaca)
Nurfajriani, Lenny SL Siahaan 155

Studi Perbandingan Pelarut Pada Proses Sonikasi Untuk Analisis Kadar Metamfetamin Dalam Rambut Pengguna Sabu-Sabu
Nur Asyiah Dalimunthe, Zul Alfian, Basuki Wirjosentono, Harlem Marpaung 158

Perancangan Vaksin Virus Papilloma Manusia Tipe-16 Berbasis Epitop dengan Berbantukan Imunoinformatika
Opik Taupiqurrohman, Muhammad Yusuf, Sukma Nuswantara, dan Toto Subroto 166

Pengaruh pH Pada Adsorpsi Timbal (Ti) Oleh Selulosa Limbah Serat Buah Kelapa Sawit Mini Plant PTKI Medan
Pevi Riani, Mhd. Ikhwannuddin Al Hakim, T.M.C. Imam, Dela Syahruna 172

Penyisihan Total Organic Carbon (TOC) dalam Limbah Cair PKS Menggunakan Proses Adsorpsi dengan Adsorben Bentonit yang Termodifikasi
Ratni Dewi, Ratna Sari, Syafruddin 176

Sintesa Lapisan Paduan Nikel Kobal Secara Elektrodeposisi Dengan Penggunaan Magnet
Ridwan, Yusrini Marita, Nurdin, ... 180

Konversi Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Sebagai Bahan Baku Pembuatan Poliuretan
Ricky Andi Syahputra dan Anny Sartika Daulay 185

Modifikasi Dan Karakterisasi Membran Polisulfon-Polietilen Glikol (Peg) Dengan Penambahan Bentonit Alam Bener Meriah Sebagai Filtrasi Air Sungai
Roby Pahala Januario Gultom, Basuki Wirjosentono dan Thamrin 189

Uji Aktivitas Antioksidan Dari Flavonoid Total Daun Benalu (Dendrophthoe Pentandra (L) Miq) Dari Pohon Glodokan (Polyalthia Longifolia)
Rumondang Bulan , Aliyah Fahmi 202

Pra-Rancangan Pabrik Pembuatan Propilen Oksida Dari Etilbenzen, Udara Dan Propilen Dengan Hasil Samping Stiren Kapasitas Produksi 30.000 Ton/Tahun
Setiaty Pandia, Rondang Tambun, Melisa, dan Wayan Arifin. 210

Senyawa Isoflavonoid Dari Daun Coleus Atropurpureus Benth
Sovia Lenny dan Lamek Marpaung 214

Sintesis dan Karakterisasi Poly Asam Laktat Berbasis Bahan Alam Menggunakan Katalis Timah (II) Oktoat
Suryani, Harry Agusnar, Basuki Wirjosentono, Teuku Rihayat , Ade Rizky Nugroho 218

Pembuatan Polyurethane/Bentonit/Kitosan Nanokomposit
Teuku Rihayat , Satriananda, Zaimahwati dan Fitriani 223

Modifikasi Serbuk Pulp Tandan Kosong Sawit Dengan Anhidrat Acetat
Vivi Purwandari 228

MAKALAH PENDIDIKAN KIMIA

Implementasi model cooperative problem based Learning dalam meningkatkan hasil belajar Dan menumbuhkembangkan karakter Siswa pada materi stoikiometri
Ajat Sudrajat 233

Penerapan Model Problem Based Learning Dan Inquiry Untuk Perbaikan Pembelajaran Kimia Terapan
Anna Juniar dan Pravil Mistryanto Tambunan 239

Penerapan Teknik Probing Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Di Sman 3 Pekanbaru
Atika Ramadani, Betty Holiwarni, Sri Haryati 245

Kelayakan Bahan Ajar Kimia-Tauhid Berdasarkan Kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (Bsnp) Dan Respon Siswa
Ayi Darmana, Manaon Batubara 250

Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia Dengan Menggunakan Media Video Pembelajaran Di SMK Negeri 1 Stabat Kelas Xi Av.2
Chairiah , Lamtiar Ferawaty Siregar, Husuwatul Masyithah 256

Perbedaan Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa Melalui Media Puzzle Dan Kartu Soal
Desy Rahmayanti Hasibuan dan Jasmidi 262

Pengaruh Pendekatan Saintifik Dengan Menggunakan Media Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hdirolisis Garam Kelas Xi IPA
Dina A Hasibuan, Tiara D Sibarani, Nurmala Yusuf, Nurhalimah Sitorus, Ramlan Silaban 267

Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Dan Multimedia Terhadap Hasil Belajar Dan Karakter Siswa
Dyna Grace Romatua Aruan dan Ramlan Silaban 271

The implementation of contextual teaching and learning with multimedia to improve communicative And Increase student's achievment in Hydrocarbon
Ervi Luthfi Sheila Wanni Lubis, Ramlan Silaban, Suharta. 276

Perbedaan Hasil Belajar Yang Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe Nht Dan Pembelajaran Ekspositori Pada Pokok Bahasan Koloid Di Sman 2 Kejuruan Muda
Fretty Nafratilova Hutahaean, Lia Nova Sari, Fridawati Siburian 280

Hasil Belajar Kimia Dengan Pembelajaran Menggunakan Metode Snowball Throwing Dan Drill Di Sma Pada Pokok Bahasan Koloid
Gaung Atmaja, Albinus Silalahi. 283

Perbandingan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Group Investigation Dan Model Jigsaw
Herry Purwanto Panjaitan dan Kawan Sihombing 288

Analisis Pembelajaran Lintas Minat Kimia Di Kelas X Dan XI IIS SMAK Bintang Laut Bagansiapiapi-Riau
Heru Christianto, Ramlan Silaban, Mastiur Verawaty Silalahi, Nurwahyuningsih MA 291

Penerapan Media Puzzle Dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Topik Rumus Kimia
Khalida Agustina 295

Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dengan MetodePercobaan (Eksperimen)TerhadapHasil Belajar Siswa Kelas X Sma Pada Pokok Bahasan Redoks
Kristina M. Sianturi Anna Juniar 306

Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Everyone Is A Teacher Here (Eth) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Hidrokarbon Di Kelas X SMA Negeri 2 Tambang
Lestari Wulandari, Susilawati dan Abdullah 312

Pengaruh Strategi Pembelajaran Aktif Tipe The Power Of Two Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Siak Hulu Kabupaten Kampar
Lia Gusparina Dewi, Yuni Fatisa 315

Pengaruh Kemampuan Matematika Dan Jenis Media Terhadap Prestasi Belajar Kimia Siswa Pada Pokok Bahasan Hasil Kali Kelarutan
Lia Nova Sari, Fretty Nafratilova H, Fridawati Siburian 318

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Three-Step Interview Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar siswa Pada Pokok Bahasan Hidrokarbon Di Kelas X SMA Negeri 1 Kampar Timur
Hendra Eka Putra, Muhammad Baidhawi, Elva Yasmi Amran, Susilawati 323

Efektifitas Penggunaan Media Macro Media Flash Pada Materi Pembelajaran Sistem Kaloid Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Pendekatan Scientific
Nurhalimah Sitorus, Tiara Dewi S, Nurmala Yusuf3, Dina. A. Hsb, Ramlan Silaban 327

Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Reaksi Redoks
Nurlela Ramadani Marpaung, Melinda G. Siahaan, Bambang E.P. Purba, Risma Siahaan 332

Efektifitas Penggunaan Media Macromedia Flash Pada Materi Pembelajaran Asam Basa Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Pendekatan Scientific
Nurmala Yusuf, Nurhalimah Sitorus, Dina A Hsb, Tiara. D. S, Ramlan Silaban 339

The Implementation Of Inquiry Strategy Based On Collaborative To Wards The Student Achievement In Teaching Buffer Solution
Nurul Wahidah Nasution, Retno Dwi Suyanti 343

Penggunaan Kombinasi Metode Student Teams Achievement Division (Stad) Dan Structure Exercise Methode (Sem) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Struktur Atom
Nurwayuningsih.MA, Ratu Evina Dibyantini , Heru Christianto , Mastiur Verawaty 348

Inovasi Bahanajar Kimia Lambang Unsur Dan Persamaan Reaksi SMK Kelas X Semester I Dan Implementasinya
Putri Junita Sari Nst, Albinus Silalahi, Marham Sitorus 352

The Effectiveness Of Teaching To Induce The Conceptual Change (M3pk Simson Tarigan) To Increase Student's Achievementand Characters On Teaching Acid Base Solution
Rabiah Afifah Daulay, Simson Tarigan 358

Differences In Learning Outcomes Between Using Model Pbl And Tsts On Hydrocarbons
Ratu Evina Dibyantini, Muntaharrahmi Melati Putri Harahap 366

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray (Tsts) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur Di Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Tambang
Rizki Armelizha, M. Baidhawi , R. Usman Rery, Susilawati 372

The influence of critical thinkin development using chemistry module to increase students' achievement in buffer solution topic grade XI RSBI SMA Negeri 1 Berastagi Year 2011/2012
Romaito Junita Siregar, Yunia Rizki, Iis Siti Jahro 376

Implementasi Bahan Ajar Inovatif Kimia Larutan Berdasarkan Kurikulum 2013 Terintegrasi Pendidikan Karakter
Salim Efendi, Ramlan Silaban, Iis Siti Jahro 382

Penerapan kombinasi model pembelajaran kooperatif tipe stad dengan nht Terhadap hasil belajar
Sapnita Idamarna Daulay, Ani Sutiani 389

Pengembangan Media Ular Tangga Pada Materi Koloid Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas
Sri Adelila Sari, Siti Nur Arisa, dan Ibnu Khaldun 394

Effect Of Pbl Using Molymod Made Of Plasticine Towards Students'Achievement In The Hydrocarbon Topic
Sri Rahmania, Wesly Hutabarat 400

Aplikasi Pembelajaran Kemampuan Berfikir Kritis Berbasis Internet Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Hidrokarbon Untuk Mahasiswa Teknik Industri Universitas Prima Indonesia
Sri Wahyuni Tarigan 406

Efektivitas Pendekatan Saintifik Bermediakan Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pembelajaran Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Di Kelas XI SMA
Tiara Dewi Sibarani; Dina A.Hsb; Nurhalimah S; Nurmala Y; Ramlan Silaban 413

Penerapan strategi pembelajaran berbasis sains teknologi masyarakat Pada materi pelajaran minyak bumi di SMU Advent Purwodadi
Winny Reveline Pesik, Srini M. Iskandar 420

Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Everyone Is A Teacher Here (Eth) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Dikelas XI IPA SMA Negeri 10 Pekanbaru
Yelniati, Susilawati dan Sri Haryati 425

Analisis materi ajar kimia pada Prodi D-III Keperawatan Akademi Keperawatan Binalita Sudama Medan Yahun Ajaran 2015/2016
Yogi Chandra, Eriyani 429

Efektifitas Pembelajaran Multimedia Komputer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Pengajaran Sifat Koligatif Larutan
Yohan Aji Pratama, Gorat Victor Sibuea, Melisa 438

The Influence Of Critical Thinking Development Through Chemistry Module To Increase Studen's Achievement Grade Xi On The Topic Solubility And Solubility Product
Yunia Rizki, Romaito Junita Siregar 443

Penerapan media susun pasang dalam proyek pembelajaran kimia untuk meningkatkan penguasaan konsep sistem koloid siswa kelas XI IPA-1SMA Negeri 3 Rantau Tahun Pelajaran 2014/2015
Zulfan Mazaimi 448

KIMIA

Sintesa Lapisan Paduan Nikel Kobal Secara Elektrodeposisi Dengan Penggunaan Magnet

Ridwan,[1]Yusrini Marita,[1] Nurdin,[2]

[1]*Department of Chemical Engineering, Lhokseumawe State Polytechnic, Lhokseumawe 24301, Indonesia*
[2] *Department of Mechanicalical Engineering, Lhokseumawe State Polytechnic, Lhokseumawe 24301, Indonesia*
Correspondence should be addressed to Yusrini Marita and Ridwan; yusrinimarita@yahoo.com and ridwan.kimia@yahoo.com

Abstrak

Lapisan paduan Nikel kobal telah disintesia menggunakan metode elektrodeposisi. Pada artikel ini dipelajari pengaruh rapat arus terhadap karakteristik lapisan paduan Nikel kobal dengan menggunakan medan magnet. Proses elektrodeposisi telah dilakukan menggunakan *permanent perpendicular magnetic field* (PPMF) (1,15 T fluks magnetik density). Karakterisasi semua sampel yang dihasilkan dilakukan dengan beberapa teknik termasuk difraksi sinar-X (XRD), scanning electron microscopy (SEM), kekerasan Vickers tester menggunakan beban 50-g. Penerapan medan magnet selama sintesa yang memodifikasi morfologi dari lapisan paduan. Hasil studi XRD lapisan paduan Nikel kobal menunjukkan bahwa struktur dari lapisan paduan yaitu *face centered cubic (fcc)*. Ukuran kristal dari semua sampel menurun dengan peningkatan rapat arus deposisi. Meningkatnya rapat arus deposisis menyebabkan struktur butir lapisan paduan Nikel kobal menjadi lebih kecil. Penggunaan magnetpada proses elektrodeposisi lapisan paduan Nikel kobal juga meningkatkan kekerasan dari lapisan paduan. Efisiensi arus pada lapisan paduan nikel kobal juga terjadi peningkatan dibandingkan dengan yang tidak adanya medan magnet pada proses elektrodeposisi. Hal ini dianggap bahwa sirkulasi yang dihasilkan pada antar muka lapisan dikendalikan oleh *Lorentz force* yang disebabkan pergerakan elektrolit.

*Kata kunci:*Nikel kobal, Elektrodeposisi,PPMF,Medan Magnet,Rapat Arus

I. PENDAHULUAN

Lapisan paduan nikel-kobal telah digunakan dalam berbagai aplikasi [1,2], sebagian besar digunakan untuk material yang memerlukan ketahanan terhadap keausan, korosi dan panas. Secara khusus, bahan-bahan ini menunjukkan kekerasan tinggi, stres internal yang tinggi dan sifat magnetik dan elektrokatalitiknya. Proses elektrodeposisi secara luas digunakan untuk memperoleh lapisan magnetik lunak [3]. Ada banyak parameter yang dimungkinkan untuk mengendalikan sifat lapisan seperti: komposisi elektrolit, pH elektrolit, suhu, potensial atau rapat arus. Elektrodeposisi lapisan paduan nikel kobal diklasifikasikan sebagai sifat anomali.

Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa laporan yang tersedia dalam literatur tentang elektrodeposisi lapisan paduan nikel kobal menggunakan teknik ini yang menunjukkan variasi di parameter sintesa, seperti jenis elektrolit [4,5], modifikasi komposisi, morfologi dan struktur dari lapisan paduan yang disintesa. Penerapan medan magnet eksternal selama proses elektrodeposisi telah menjadi subyek dari banyak penelitian [6,7]. Dengan penerapan medan magnet pada proses elektrodeposisi dapat memodifikasi karakteristik paduan, terutama morfologi dan sifat-sifatnya.

Walaupun beberapa artikel tersedia tentang lapisan paduan nikel kobal, hanya sedikit yang mempelajari pelapisan paduan nikel kobal dengan rapat arus yang berbeda dan penggunaan magnetic pada proses pelapisannya. Tujuan dari pada artikel ini adalah sintesa lapisan paduan nikel kobal secara elektrodeposisi dengan mengaplikasikan *permanent perpendicular magnetic field* (PPMF) pada prosesnya dan mempelajari pengaruhnya terhadap sifat-sifat lapisan paduan nikel kobal.

II. METODE

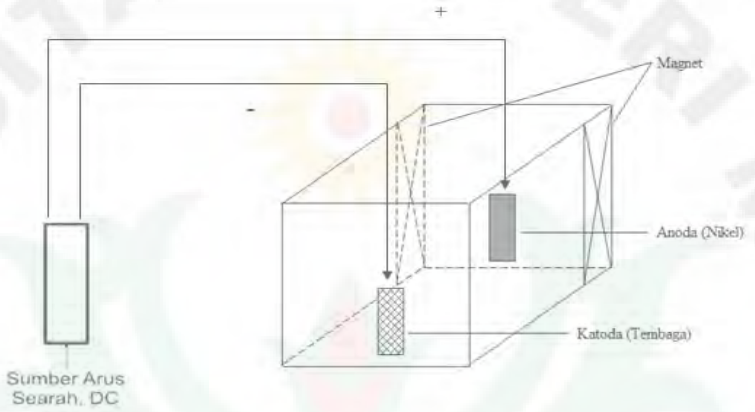
Lapisan paduan Ni-Co disintesa dengan proses elektrodeposisi. Masing-masing percobaan dilakukan dengan menggunakan larutan yang mengandung nikel sulfat hexahydrat sebagai sumber nikel, kobal sulfat heptahydrat sebagai sumber iron, nikel klorida hexahydrat sebagai *complexing agent*, asam borak sebagai buffer,dan sodium saccharine sebagai *grain refinement agent*. Nikel Klorida hexahydrat dipilih sebagai *complexing agent* karena esensial untuk meminimumkan korosi pada material dan meningkatkan konduktifitas pada larutan pelapisan.

Proses elektrodeposisi menggunakan dua katoda yaitu Cu sebagai substrat dengan memvariasikan rapat arus pelapisan dari 10, 20, 30, 40 and 50 mA cm^{-2}. Cu sebagai substrat dibersihkan terlebih dahulu secara mekanik menggunakan kertas abrasi SiC hingga 1200 grit, dibersihkan dan dikeringkan. Permukaan subtrat kemudian dibersihkan secara kimia dengan mencelupkan beberapa detik kedalam larutan H_2SO_4 encer untuk menghilangkan impuritis-impuritis yang melekat pada substrat. Nikel sebagai anoda, untuk menjaga kelarutan

ISBN : 978-602-432-004-2

asam borak operasi dijaga pada 50°C. kekuatan magnet yang digunakan pada proses elektrodeposisi sebesar 1.15 T. pH larutan dipertahankan 4.0 menggunakan larutan encer asam sulfat. Setelah 40 menit pelapisan, specimen (substrat) di keluarkan dari proses dan dibilas sampai bersih untuk menghilangkan partikel-partikel yang melekat pada permukaan lapisan. Sel elektroplating yang digunakan dalam perccobaan secara skematik diberikan pada Gambar 1. Substrat ditempatkan sejajar dengan Anoda dan sel plating terbuat dari teflon 250 ml.

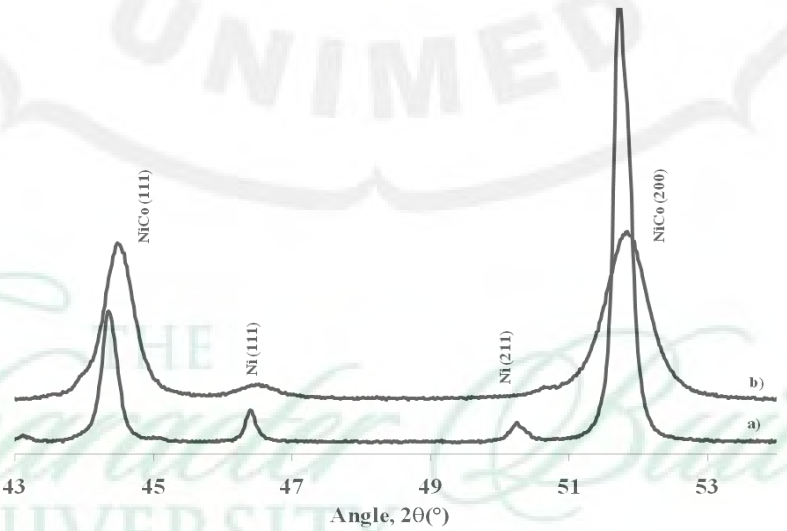
Komposisi lapisan paduan Ni-Co ditentukan menggunakan energy dispersive X-ray analysis (EDS, JEOL JSM-6519LA). Morphologi dari lapisan paduan Ni-Co diobservasi menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM, JEOL JSM-6519LA). Microhardness tester digunakan untuk mengukur kekerasan dari lapisan paduan Ni-Co.



Gambar 1. Plating Cell Setup

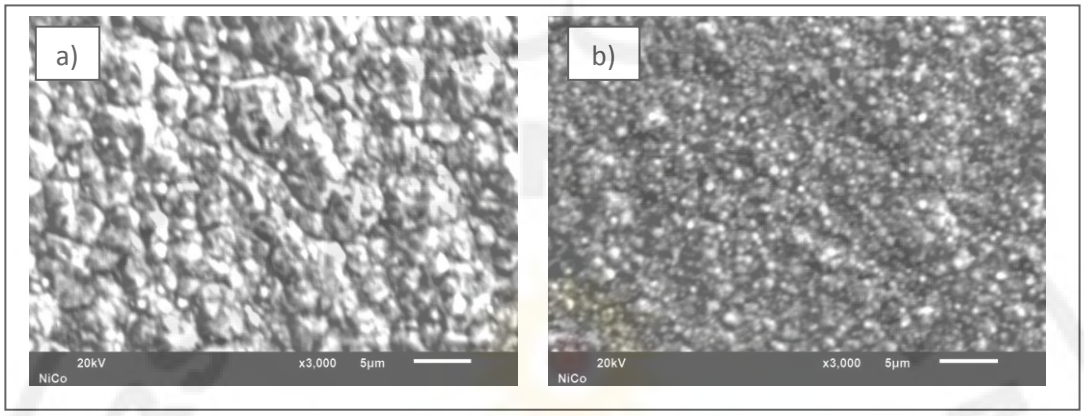
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2 menggambarkan pola XRD struktur fasa dari lapisan NiCo tanpa dan dengan penggunaan eksternal *permanent perpendicular magnetic field* (PPMF). Difraksi dari lapisan murni NiCo tanpa eksternal PPMF ditunjukkan pada Gambar 2a sedangkan dengan ekternal PPMF diberikan pada Gambar 2b. Dengan penggunaan eksternal PPMF tidak terjadi perubahan struktur lapisan paduan NiCo yaitu struktur *face centered cubic* (fcc) dengan *lattice* (111) dan (200). Penggunaan eksternal PPMF meningkatkan lebar dari puncak (111) dan (200) terjadi peningkatan dan memungkinkan menghambat pertumbuhan dari lapisan NiCo. Melebarnya puncak NiCo dengan penggunaan eksternal PPMF menunjukkan pengecilan dari ukuran kristal NiCo.

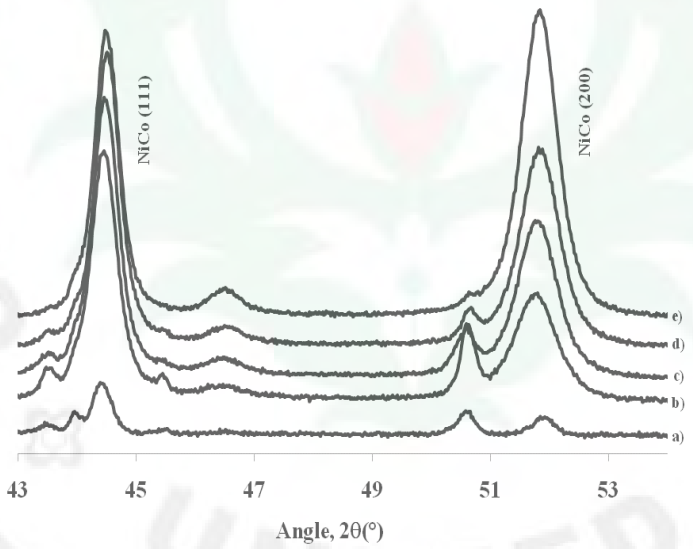


Gambar 2 Pola XRD dari lapisan paduan NiCo (a) tanpa eksternal PPMF dan (b) dengan eksternal PPMF (1.15 T)

Gambar 3 menggambarkan morpologi permukaan lapisan NiCo yang diperoleh tanpa dan dengan penggunaan eksternal PPMF. Morpologi lapisan NiCo tanpa eksternal PPMF ditunjukkan pada Gambar 3a sedangkan dengan ekternal PPMF diberikan pada Gambar 3b. Dari Gambar 3a terlihat struktur koloni yang terbentuk berakumulasi dan membentuk struktur yang lebih besar. Morpologi Gambar 3b menunjukkan bahwa butiran-butiran yang lebih kecil tersebar merata pada permukaan lapisan NiCo, dengan kata lain penggunaan eksternal PPMF menghasilkan lapisan paduan NiCo dengan struktur butir yang lebih kecil.



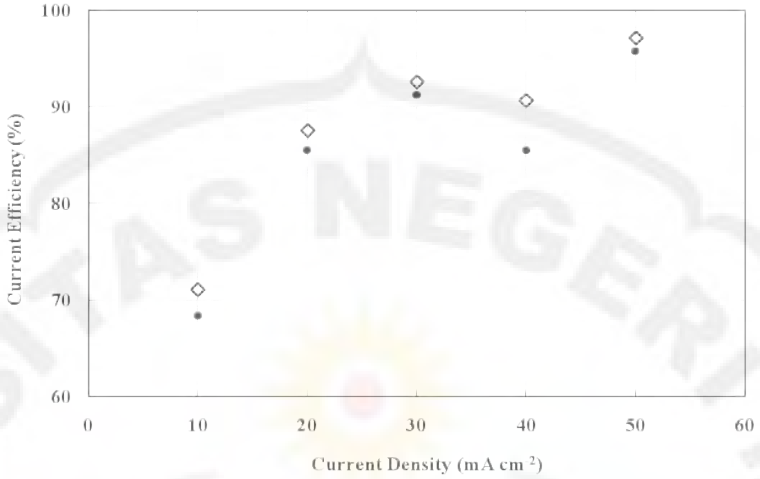
Gambar 3 Morpolgi permukaan lapisan paduan NiCo pada pembesaran 3000x tanpa dan dengan eksternal PPMF (a) tanpa eksternal PPMF dan (b) dengan eksternal PPMF (1.15 T)



Gambar 4 Pola XRD dari lapisan NiCo pada berbagai rapat arus pelapisan (a) 10 mA cm^{-2}; (b) 20 mA cm^{-2}; (c) 30 mA cm^{-2}; (d) 40 mA cm^{-2}; dan (e) 50 mA cm^{-2}

Gambar 4 menggambarkan pola difraksi X-ray lapisan NiCo dengan berbagai rapat arus yaitu 10, 20, 30, 40 ,dan 50 mA cm^{-2}. Difraksi puncak dari lapisan paduan NiCo menunjukkan *broadening*. Hal ini menandakan bahwa ukuran kristal dari lapisan NiCo sangat kecil. Semua pola releksi dari lapisan NiCo menunjukkan bahwa struktur kristal lapisan paduan NiCo *face centered cubic* (fcc). Dengan peningkatan rapat arus, intensitas puncak dari lapisan paduan NiCo terjadi peningkatan. Meningkatnya rapat arus mengakibatkan peningkatan kandungan Co pada lapisan. Ini dapat disebabkan dengan peningkatan arus membatasi peningkatan terdeposisi Ni pada lapisan tetapi tidak untuk Co. Potensial elekroda dari Co^{2+} (-0,277 V) relative lebih positif dari pada Ni^{2+} (-0,257 V). Suatu elemen dengan potensial elektroda standar standar lebih positif secara normal lebih mudah terdeposisi dibandingkan dengan elektroda standar standar lebih negative [8].

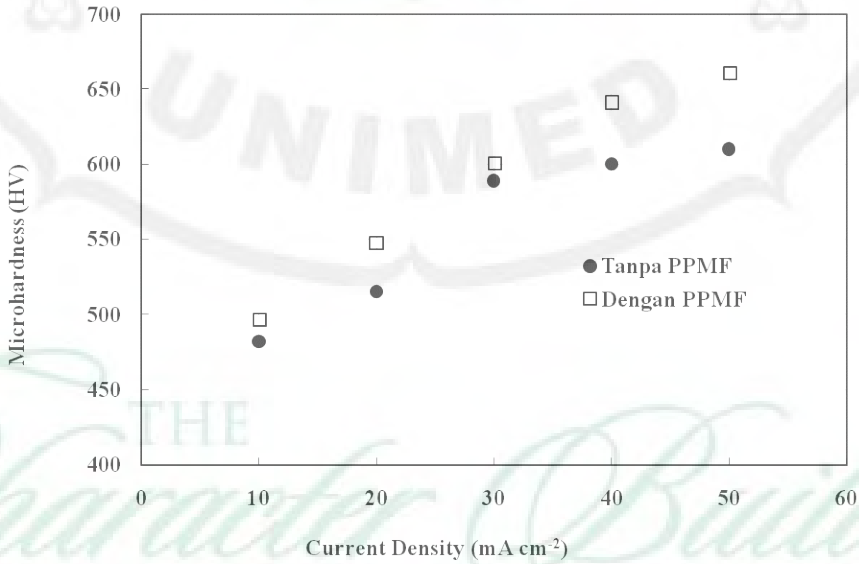
ISBN : 978-602-432-004-2



Gambar 5 Pengaruh rapat arus pelapisan terhadap efesiensi arus dengan densitas magnet: •, 0 T [9] dan ◊, 1.15 T

Gambar 5 menggambarkan rapat arus pelapisan terhadap efesiensi arus. Efesiensi arus menggambarkan pola yang sama. Efesiensi arus meningkat dari dengan peningkatan rapat arus pelapisan. Pada rapat arus rendah, efesiensi arus yang diperoleh rendah, hal ini disebabkan terjadi evolusi hydrogen pada permukaan katoda. Efesiensi arus dengan penggunaan eksternal PPMF lebih tinggi dibandingkan tanpa eksternal PPMF. Hal ini dapat dijelaskan terjadi sirkulasi yang dihasilkan pada *electric double layer* diakibatkan *Lorentz force*. Nilai efesiensi yang diperoleh pada pelapisan lapisan paduan NiCo dengan penggunaan eksternal PPMF berkisar 71 – 97 %.

Pengaruh rapat arus terhadap kekerasan lapisan NiCo tanpa dan dengan menggunakan eksternal PPMF ditunjukkan pada Gambar 6. Jelas terlihat bahwa peningkatan rapat arus, meningkatkan kekerasan lapisan paduan NiCo baik tanpa penggunaan PPMF maupun dengan penggunaan PPMF. Penggunaan eksternal PPMF menunjukkan nilai kekerasan yang lebih tinggi dari tanpa menggunakan eksternal PPMF. Kekerasan dari lapisan bergantung pada beberapa factor dan yang paling utama adalah komposisi dari lapisan. Nilai kekerasan juga dapat disebabkan *grain refinement effect* dengan peningkatan rapat arus.



Gambar 6 Pengaruh rapat arus pelapisan terhadap microhardness dengan densitas magnet: •, tanpa PPMF (0 T) [9] dan □, dengan PPMF (1.15 T)

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Dengan penggunaan eksternal PPMF tidak terjadi perubahan struktur lapisan paduan NiCo yaitu struktur *face centered cubic* (fcc) dengan *lattice* (111) dan (200).
2. Penggunaan eksternal PPMF menghasilkan butiran-butiran yang lebih kecil tersebar merata pada permukaan lapisan NiCo, dengan kata lain penggunaan eksternal PPMF menghasilkan lapisan paduan NiCo dengan struktur butir yang lebih kecil.
3. Peningkatan rapat arus, intensitas puncak dari lapisan paduan NiCo terjadi peningkatan. Meningkatnya rapat arus mengakibatkan peningkatan kandungan Co pada lapisan. Ini dapat disebabkan dengan peningkatan arus membatasi peningkatan terdeposisi Ni pada lapisan tetapi tidak untuk Co.
4. Efesiensi arus dengan penggunaan eksternal PPMF lebih tinggi dibandingkan tanpa eksternal PPMF. Hal ini dapat dijelaskan terjadi sirkulasi yang dihasilkan pada *electric double layer* diakibatkan *Lorentz force*. Nilai efesiensi arus yang diperoleh pada pelapisan lapisan paduan NiCo dengan penggunaan eksternal PPMF berkisar 71 – 97 %.
5. Penggunaan eksternal PPMF menunjukkan nilai kekerasan yang lebih tinggi dari tanpa menggunakan eksternal PPMF.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini dibiayai melalui Dana Hibah Penelitian Fundamental dengan Nomor Kontrak 101/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015 dari Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

Daftar Pustaka

[1] L.Shi, C.F.Sun, P.Gao, F.Zhou, W.M.Liu (2006), Electrodeposition and characterization of Ni-Co-carbon nanotubes composite coatings, Surf.Coat.Technol. 200, p. 4870.
[2] Djokic Stojan S. (1999), Electrodeposition of amorphous alloys based on the iron group of metals. J Electrochem Soc ;146, p.1824
[3] E.I. Cooper, C. Bonhote, J. Heidmann, Y. Hsu, P. Kern, J.W. Lam, M. Ramasubramanian, N. Robertson, L.T. Romankiw, H. Xu, (2005), Recent developments in high-moment electroplated materials for recording heads, IBM. J. Res. Dev. 49, p.103.
[4] J. Vazquez-Arenas, L. Altamirano-Garcia, T. Treeratanaphitak, M. Pritzker, R. Luna-Sánchez, R. Cabrera-Sierra (2012), Co–Ni alloy electrodeposition under different conditions of pH, current and composition, Electrochim. Acta 65, p. 234
[5] P. Cojocaru, L. Magagnin, E. Gómez, E. Vallés (2010), Electrodeposition of CoNi and CoNiP alloys in sulphamate electrolytes, J. Alloys Compd. 503, p.454.
[6] T.Z. Fahidy (2001), Characteristics of surfaces produced via magnetoelectrolytic deposition, Prog. Surf. Sci. 68, p. 155
[7] R.A. Tacken, L.J.J. Janssen, Applications of magnetoelectrolysis, J. Appl. Electrochem.25 (1995)
[8] Marita Y. and Yaacob I.I. (2010), Synthesis and Characterization of Nickel-Iron–Silicon Nitride Nanocomposite, *Advanced Materials Research* Vols. 97-101, p. 1360.
[9] Marita Y., Ridwan, Nanda S., and Nurdin (2014), Preparation of Ni-Co by Electrodeposition, *Applied Mechanics and Materials* Vols. 525, p. 58.

THE Character Building UNIVERSITY