

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA



## TEMA:

**Peran Kimia, Pendidikan Kimia, Dan Industri Kimia  
Dalam Pembangunan Yang Berwawasan Lingkungan  
Yogyakarta, 18 November 2006**

ISBN: 979-98117-4-0

Diselenggarakan dalam rangka  
Dies Natalis ke - 50  
Jurdik Kimia - FMIPA  
UNY

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2006**

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL KIMIA 2006**

Diterbitkan oleh  
Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY  
Kampus Karangmalang, Sleman, Yogyakarta  
Desain Sampul dan Isi : Sukisman Purtadi

Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
UNY, 2006

Cetakan ke – 1  
Terbitan Tahun 2006

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Seminar Nasional Kimia (2006 November 18: Yogyakarta)  
Prosiding/ Penyunting Indyah Sulistyo Arty  
Indyah Sulistyo Arty .... [et.al] – Yogyakarta: FMIPA  
Universitas Negeri Yogyakarta, 2006

...jil

1. Chemistry Congresses

I. Judul II. Indyah Sulistyo Arty

Universitas Negeri Yogyakarta, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Penyuntingan semua tulisan dalam prosiding ini dilakukan oleh Tim Penyunting  
Seminar Nasional Kimia 2006 dari Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL KIMIA 2006**

**TEMA : Peran Kimia, Pendidikan Kimia, dan Industri Kimia pada Pembangunan Berwawasan Lingkungan  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY,  
Yogyakarta, 18 November 2006**

Diselenggarakan oleh:  
Jurusan Pendidikan Kimia  
FMIPA UNY  
Dalam rangka dies natalis ke – 50

**Tim Penyunting Prosiding Seminar Nasional Kimia**

**Editor**

Dr. Indyah Sulistyono Arty  
KH. Sugiyarto, Ph.D.  
Dr.Phil. Hari Sutrisno  
Dr. Endang Widjayanti L.  
Siti Sulastri, M.Si

**Pelaksana**

Dr. Eli Rohaeti  
Sukisman Purtadi, M.Pd  
Antuni Wiyarsi, S.Pd.Si  
Suwardi, M.Si.

**Alamat Tim Penyunting  
Jurusan Pendidikan Kimia, Kampus FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>SUSUNAN PANITIA</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL KIMIA 2006</b>	vi
<b>SAMBUTAN KETUA JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA FMIPA UNY</b>	vii
<b>SAMBUTAN REKTOR UNY</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>MAKALAH-MAKALAH</b>	
<b>Bidang Kimia Analitik</b>	
<b>Abd. Wahid Wahab</b>	1
Optimalisasi Komposisi Membran Berbasis PVC Dengan Menggunakan Ionofor DBDA18C6 Untuk Pembuatan Esi-Cd(II) Dan Esi-Hg(II)	
<b>Abdul Haris Watoni, Suryo Gandasasmita, Indra Noviandri, Buchari</b>	7
Elektropolimerisasi Voltametri Siklik Polipirol Menggunakan Elektrolit Pendukung Garam-garam Halida	
<b>Endang Tri Wahyuni</b>	13
Pengaruh pH dan Penambahan Gas N <sub>2</sub> dan O <sub>2</sub> Terhadap Efektivitas Detoksi Ion Cr(VI) dengan Metode Fotoreduksi Terkatalisis Oleh FeO-Zeolit	
<b>Ganden S, Miratul Kh, Usreg Sri H, Alfa A.W, Rahma NDR, Ratih A.</b>	21
Aplikasi Ekstraksi Tetesan Mikro pada Analisis Etinil Estradiol dengan HPLC	
<b>Kun Sri Budiasih</b>	29
Transport Spesies Krom (VI) dan krom (III) dalam Membran Emulsi Air/Kerosen	
<b>Miratul Kh, Bambang K, M. Indrayanto, Vinny AA.</b>	37
Ekstraksi ion Cr(III) dengan Teknik Membran Cair Emulsi menggunakan Asam Oleat dan Asam Stearat sebagai Pengompleks	
<b>Muzakky, Agus Taftazani, Sukirno</b>	47
Distribusi Logam Berat di Sepanjang Sungai Code, Sleman-Bantul Yogyakarta	
<b>Nurlaelah, Sunarto</b>	55
Pemisahan Ion Logam Cr(III) dalam Limbah Industri Tekstil Secara Emulsi Membran Cair	
<b>Regina Tutik P</b>	63
Kajian Tentang Pemisahan ion Logam Kromium Dalam Limbah Cair Industri Makanan	
<b>Risa Retno Indriyarni, Regina Tutik P.</b>	69
Pemisahan Ion Logam Kadmium(II) dalam Limbah Industri Tekstil Secara Emulsi Membran Cair	
<b>Suherman, Endang Tri Wahyuni, Eni Kartika Sari, Norwita Ariany</b>	75
Kajian Pengaruh Perlakuan Termal Terhadap Kristalinitas Zeolit Alam dan Kapasitas Adsorpsinya untuk Ion Logam Pb	
<b>Sunarto</b>	83
Aplikasi Konstanta Kestabilan Kompleks pada Analisis Spektrofotometri Serapan Atom	

<b>Susila Kristianingrum</b>	89
Metode Alternatif untuk Mengurangi Pencemaran Logam Berat dalam Lingkungan	
<b>Usreg Sri Handajani, Miratul Khasanah, Ganden Supriyanto, Nurul Masitah, Yanuar Raharjo</b>	95
Ekstraksi Tetes Mikro pada Penentuan di-(2-etilheksil)ftalat dengan HPLC Bidang Kimia Anorganik	
<b>Agus Purwadi, Purwoto, Widdi Usada</b>	103
Aplikasi Teknologi Ozon untuk Pengawetan Sayuran Pasca Panen dan Susu Sapi Segar	
<b>Agus Purwadi, Widdi Usada, Isyuniarto</b>	111
Prospek Teknologi Ozon dalam Penyimpanan Konvensional Komoditi Pangan	
<b>Dwi Suhariyanto, Leny Yuanita</b>	121
Aktivasi Arang Kulit Kacang Tanah ( <i>Arachis hypogea</i> ) dengan Asam Fosfat	
<b>Dwi Suhariyanto, Leny Yuanita</b>	127
Pengaruh pH dan Konsentrasi Terhadap Adsorpsi Cu (II) dengan Menggunakan Adsorben Arang Aktif Kulit Kacang tanah ( <i>Arachis hypogea</i> )	
<b>Eko Sri Kunarti, Endang Tri Wahyuni, Sri Juari Santosa</b>	135
Studi Tentang Pengaruh Templat, Waktu dan Katalis dalam Sintesis Hibrida Organosilikat Nanotube	
<b>Elly Koesnaely, Noerati, Agus Suprpto</b>	143
Proses Degumming Sutera dan Sifat Termal	
<b>Hari Sutrisno</b>	151
Penentuan Struktur Kristal Secara “Ab-initio” dari Pola Diffraksi Sinar-X Powder	
<b>Isyuniarto, Widdi Usada, Agus Purwadi</b>	169
Pengaruh Penambahan Kapur dan Ozon Terhadap Nilai BOD, COD, dan TSS pada Limbah Rumah Sakit (Studi Kasus Limbah Cair RSUD Kota Yogyakarta)	
<b>Isyuniarto, Widdi Usada, Agus Purwadi</b>	175
Pengaruh pH dan Waktu Ozonisasi Terhadap Kadar Minyak/Lemak, Sulfida dan TSS Limbah Pabrik Gula	
<b>Kristian H. Sugiyarto</b>	181
Structural Elucidation of Tris(3,5-bis(pyridin-2-yl)-1,2,4-triazole)nickel(II) by Calorimetry and EXAFS Spectrometry	
<b>M.A. Zulfikar, C.L.Radiman, P. Jayatri and S.Gandasasmita</b>	193
The Organic-Inorganic Hybrid Membranes of Poly(methyl methacrylate)/SiO <sub>2</sub> Synthesized by Sol-Gel and Phase Inversion Processes	
<b>Noerati Kemal, C.L Radiman, S. Ahmad, B. Ariwahyudi</b>	199
Pengaruh Jenis Karbohidrat Pada Sintesis Khitosan Karbohidrat Terhadap Sifat Kelarutan dalam Air dan Sifat Termal	
<b>Nuryono, Tri Suharsih, Endang Astuti</b>	205
Keasaman Silika Gel Hasil Sintetis dari Abu Sekam Padi	
<b>Paulina Taba</b>	213
Adsorpsi surfaktan oleh Silika Mesopori, MCM-41 dan MCM41-TMCS	

<b>Sulistyo Saputro, M. Masykuri, Mamiiek Subelo</b>	219
Kajian Struktur dan Kristalinitas Komposit Polimer LLDPE-Mg(OH) <sub>2</sub> dengan Aditif Montmorilonit Lokal	
<b>Bidang Kimia Fisika</b>	
<b>Eli Rohaeti , Suharto, Crys Fajar P, Susila K, Eliniasari</b>	227
Pemanfaatan Minyak Jarak (Castor Oil) Hasil Oksidasi sebagai Monomer dalam Sintesis Poliuretan	
<b>Endang Dwi Siswani W</b>	235
Perancangan Kondensor untuk Mengembunkan Uap n-propanol	
<b>Endang Widjajanti LFX, AK. Prodjo S, Jaslin Ikhsan</b>	243
Efek pH Terhadap Kemampuan Adsorpsi Kitosan dengan Logam	
<b>Hasanudin, Karna Wijaya, Desneli, Windra Sulaiman</b>	249
Densitas Produk <i>Hydrocracking Oil Sludge</i> dengan Katalis Ni- Monmorillonit Terpillar Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
<b>Heru Pratomo Al.</b>	257
Reaksi Kimia Berosilasi Model Belousov Zhabotinsky	
<b>I.G. Made Sanjaya</b>	263
Perilaku Viskositas Gas Biner Bereaksi	
<b>Isana SYL</b>	269
Sifat Termodinamik Sistem Biner Metanol-Air	
<b>Jaslin Ikhsan</b>	273
Penentuan Reaksi Protonasi dan Deprotonasi Molekul Organik Serta Konstanta Kesetimbangan Reaksinya dengan Titrasi Potensiometri	
<b>Karna Wijaya, Sri Sudiono, Suyanto, Aep Saefudin</b>	281
Penggunaan Katalis Montmorillonit Teraktivasi Asam Sulfat (MTAS) pada Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah Sawit	
<b>M. Masykuri, Cynthia L. Radiman, I Made Arcana</b>	291
Produksi dan Karakter Termal Bioplastik Zein dengan Plasticizer Asam Lemak Inti Sawit	
<b>M. Utoro Yahya</b>	297
The Reliability of Unified Equation of State as Thermodynamic Equation of State by Using Exact Differential Properties of Internal Energy Change	
<b>Suwardi</b>	301
Derajat Pengembangan Hidrogel <i>Superabsorbent</i> Akrilamida/Natrium Akrilat yang dibuat Menggunakan <i>Crosslinker</i> Multifungsional	
<b>Tina Martina</b>	309
Efisiensi Boiler dan Uap pada Penggunaan Limbah Padat Industri Sepatu sebagai Sumber Energi	
<b>Yayan Sunarya, Cynthia. L. Radiman, Sadijah Achmad, Bunbun Bundjali</b>	317
Pengaruh Gugus Merkapto dalam L-sistein terhadap Laju Korosi Baja Karbon	
<b>Bidang Kimia Organik dan Bokimia</b>	
<b>C. Budimarwanti</b>	325
Modifikasi Struktur Senyawa Fenolik Melalui Reaksi Mannich Sebagai Upaya Peningkatan Aktivitas Antioksidan	
<b>Eddy Sulistyowati, Susi Udkhiya Wati,</b>	333
Pemanfaatan Tanaman Di Sekitar Lingkungan Yang Dapat Digunakan Sebagai Antipenuaan	

<b>Fitria Fatma, Retno Arianingrum, Senam</b>	339
Pengaruh pH dalam Proses Pembuatan Protein Konsentrat dari Cacing Tanah ( <i>Lumbricus Rubellus</i> )	
<b>Ichda Chayati</b>	347
Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk dalam Pembuatan Pektin dan Minyak Kulit Jeruk	
<b>Ichda Chayati</b>	353
Pemanfaatan Okara Alternatif Penanganan Limbah Susu Kedelai	
<b>Leny Yuanita</b>	357
Pengaruh Pemasakan, Lama dan Suhu Penyimpanan Terhadap Hidrolisis <i>Sodium tripolyphosphate</i> (STPP) pada Daging	
<b>Leny Yuanita, Suyono, Sri Hidayati S.</b>	369
Peranan Gugus Fungsi Komponen Serat Pangan Kacang Panjang ( <i>Vigna Sesquipedalis</i> (L) <i>Fruhw</i> ) Sebagai Pengikat Fe pada Variasi pH dan Lama Perebusan	
<b>Maya Komalasari, Hardianto, Siti Rohmah</b>	375
Efek Variasi Proses Bio Washing pada Pelusuhan Denim dengan Menggunakan Enzim	
<b>Nuriman</b>	383
Stereoselektivitas Siklisasi Intramolekuler Addisi Michael Senyawa Etil Ester □□-Tidak Jenuh pada Sintesis Polisubstitusi Tetrahidropiran	
<b>Prima.E. Susilowati, F. Madayanti, P. Aditiawati, Akhmaloka</b>	389
Konstruksi Vektor Ekspresi Pembawa Mutan Gen <i>sup45</i>	
<b>Retnaningsih Limastuti, Retno Arianingrum, Senam</b>	395
Identifikasi Ribosom Inactivating Protein (RIP) dari Tumbuhan Waluh ( <i>Curcubita moschata</i> Duch)	
<b>Retno Arianingrum</b>	403
Pengaruh Isoniazid pada Biosintesis Eritromisin (the Influence of Isoniazid on Erytromycin Biosynthesis)	
<b>Senam</b>	411
Mutasi Gen <i>ENV</i> Sebagai Alternatif Pencegahan Perkembangbiakan HIV	
<b>Senam</b>	417
Peran Penting Reverse Transkriptase dalam Proses Integrasi Genom HIV dalam Genom Inang	
<b>Silvi Prima R, Ismono, Suyatno</b>	423
Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Batang Tumbuhan Paku <i>Chingia sakayensis</i> (Zeiller) Holtt	
<b>Sri Atun</b>	431
Penggunaan Metode Spektroskopi <i>Nuclear Magnet Resonance</i> (NMR) Dua Dimensi dalam Penentuan Struktur Molekul Senyawa Oligoresveratrol	
<b>Sri Handayani</b>	441
Sintesis dan Karakterisasi 4-metoksikalkon dari Minyak Adas	
<b>Bidang Pendidikan Kimia</b>	
<b>Amanatie</b>	447
Upaya Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran dan Mengoptimalkan Hasil Belajar Kimia di SMA dengan Kreativitas Guru	
<b>Das Salirawati</b>	455
Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan	

<b>Das Salirawati, Regina Tutik P</b>	461
Pengembangan Prosedur Penentuan Kadar Asam Cuka Secara Titrasi Asam – Basa Dengan Berbagai Indikator Alami (Sebagai Alternatif Praktikum Titrasi Asam – Basa di SMA)	
<b>Dian Puspasari, Sri Hidayati Syarief</b>	469
Penilaian Kinerja ( <i>Performance Assessment</i> ) Siswa dalam Praktikum Titrasi Asam Basa di Kelas XI SMA Negeri 18 Surabaya	
<b>I G Made Sanjaya</b>	473
Pengembangan Multimedia Berbasis Komputer Untuk Menunjang Pembelajaran Ikatan Kimia di SMUN I Sidoarjo	
<b>Mujiarti, Achmad Lutfi</b>	479
Pengembangan Media Animasi pada Sub Materi Pokok Unsur	
<b>Sri Hidayati Syarief</b>	481
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pokok Bahasan Protein pada Mata Kuliah Kimia Organik di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya	
<b>Sukisman Purtadi</b>	485
Kartu Domino Ion dalam Pembelajaran Rumus Molekul Ionik di Kelas X	
<b>Wahyu Tri Anita, Achmad Lutfi</b>	491
Pengembangan Media Permainan Sepak Bola Kimia pada Materi Pokok Sistem Periodik modern	
<b>Yuniarto Suwardi, Ismono</b>	493
Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar Kimia Pokok Bahasan Larutan Asam dan Basa pada Siswa SMALB Negeri Gedangan Sidoarjo Jurusan Tuna Ghahita (IQ Rendah)	

## Efek pH Terhadap Kemampuan Adsorpsi Kitosan Dengan Logam

Endang Widjajanti Laksono, AK Prodjosantoso, Jaslin Ikhsan

*Jurdik Kimia, FMIPA, UNY*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan efek pH sistem terhadap kemampuan adsorpsi kitosan dengan ion logam. Ion logam yang dipilih sebagai adsorbat adalah Ni(II), Pb(II) dan Fe (II).

Sebagai subyek penelitian adalah kitosan yang diisolasi dari cangkang kepiting dan dibuat melalui tiga tahap yakni tahap deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Sebagai obyek penelitian adalah daya adsorpsi kitosan terhadap ion logam. Proses adsorpsi dilakukan selama 24 jam pada suhu kamar dengan mengatur pH sistem. Daya adsorpsi kitosan merupakan perbandingan antara banyaknya ion logam yang teradsorpsi per gram kitosan, konsentrasi adsorbat ditentukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kemampuan adsorpsi kitosan dipengaruhi oleh pH sistem. Daya adsorpsi kitosan terhadap Ni(II), Pb(II) dan Fe (II) optimal diperoleh pada pH sistem 5.

Kata kunci : kitosan, adsorpsi, pH sistem

### The Effect Of pH to Adsorptive Capacity Of Chitosan With Metal Ions

#### ABSTRACT

The aim of this work is to study pH effect of system to adsorptive capacity of chitosan and metal ions. The metal ions used are Ni(II), Pb(II) dan Fe (II)

The subject of this research is chitosan. It was isolated by green crab's shell (*Scylla serata*) and prepared in three steps : deproteination, demineralization and deacetylation. The object of this work is adsorptive capacity of chitosan to metal ions. The adsorption experiment was carried out at room temperature for 24 hours at pH system arrangement. Adsorptive capacity is defined as differences of metal ion concentration due to the adsorption per gram chitosan. Metal ion concentration was measured by Atomic Absorption Spectrophotometry .

The result of this work concludes that adsorptive capacity of chitosan is influenced by pH of system. The optimal adsorptive capacity of chitosan to metal ion Ni(II), Pb(II) and Fe(II) reach at pH of system 5.

Key words : chitosan, adsorption, pH of system

#### PENDAHULUAN

Kondisi proses adsorpsi antara adsorben kitosan dengan berbagai ion logam sangat perlu untuk diketahui, agar dapat menghasilkan kitosan yang berkemampuan adsorpsi tinggi. Untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi kitosan digunakan bantuan senyawa lain antara lain dengan asam suksinat (Ebru B, 2006, 145) maupun didoping dengan asam 3,4 dihidroksibenzole (A sabarudin, 2006, 52) . Penggunaan asam sebagai gugus pendukung tentu saja akan menurunkan pH sistem dan bias saja hal ini menyebabkan penurunan kualitas kitosan sebagai adsorben, sehingga perlu diketahui pH

---

*Disampaikan dalam Seminar Nasional Kimia dengan tema "Peran Kimia, Pendidikan Kimia dan Industri Kimia pada Pembangunan Berwawasan Lingkungan" yang diselenggarakan oleh Jurdik Kimia FMIPA UNY pada tanggal 18 November 2006 di Yogyakarta*

optimum proses adsorpsi kitosan – logam sehingga tetap dihasilkan kitosan dengan kualitas adsorpsi tinggi.

Penelitian tentang efektifitas kitosan sebagai adsorben telah banyak dilakukan, misalnya Adriana, Mudjijati, Selvy Elvira dan Vera Setijawati (2001) telah meneliti penggunaan kitosan dari kulit udang untuk mengadsorpsi Cr(VI), Ika S. Wahyuningtyas (2004), yang menguji daya Adsorpsi kitosan dari kulit udang terhadap ion Cu(II). Warlan (2002) dalam penelitiannya mengatakan bahwa adsorben yang mengandung gugus  $-NH_2$  lebih banyak (kitosan) mengadsorpsi logam Co(II) dan Ni(II) lebih banyak dibanding adsorben kitin.

Gugus  $-NH_2$  mempunyai sepasang elektron bebas, itu berarti mempunyai sifat basa, atau dalam larutan (air) akan meningkatkan pH sistem. Peningkatan pH sistem tentu saja dapat mengubah sifat asam basa permukaan yang berarti juga akan mempengaruhi kekuatan ikatan atau selektifitas pengikatan ion logam (Endang Widjajanti, 2003: 51). Secara umum muatan permukaan suatu adsorben sangat bergantung pada pH, misalnya pada monmorilonit yang bermuatan positif pada pH rendah dan bermuatan negatif pada pH tinggi (Sposito, 1985). Kitosan memiliki dua gugus aktif yaitu  $-NH_2$  dan  $-OH$  pada pH tertentu kedua gugus aktif ini dapat saja mengalami protonasi ataupun deprotonasi yang mestinya akan menghasilkan muatan permukaan yang berbeda. Perbedaan muatan ini dapat diketahui dengan mengukur keasaman permukaan. Salah satu cara untuk mengukur keasaman permukaan adalah dengan mengalirkan gas amoniak. Semakin banyak amoniak yang diserap oleh permukaan, maka permukaan berarti semakin bersifat asam atau permukaan banyak mengandung proton (asam adalah proton donor) atau dapat dikatakan bahwa pH sistem menyebabkan permukaan mengalami protonasi. Sebaliknya, bila tidak mampu mengadsorpsi gas amoniak berarti permukaan bersifat kurang asam atau kekurangan proton dengan kata lain pH sistem menyebabkan terjadinya deprotonasi dari permukaan.

Cangkang kepiting yang mengandung senyawa kimia kitin dan kitosan merupakan limbah yang mudah didapat dan tersedia dalam jumlah yang banyak, yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Kitosan yang diisolasi dari cangkang kepiting akan digunakan sebagai adsorben, selanjutnya ion logam yang dipilih sebagai adsorbat adalah Ni(II), Pb(II) dan Fe(II). Ion Ni(II), Pb(II) dan Fe(II) menurut Lewis termasuk basa peralihan. Sedangkan –gugus aktif yang dimiliki oleh kitosan adalah  $-NH_2$  dan  $-OH$  termasuk dalam asam keras dan dapat bereaksi dengan ketiga ion dengan mudah.

#### **METODE PENELITIAN**

Kitosan yang digunakan diisolasi dari cangkang kepiting hijau dan dilanjutkan dengan proses asetilasi tetapi tidak dimurnikan, sehingga dalam kitosan masih terkandung kitin sekitar 20 sampai 30 %. Sebagai adsorbat digunakan  $Ni(NO_3)_2$  (E. Merck),  $Pb(NO_3)_2$  (E. Merck) dan  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  (E. Merck)..

Pengaturan pH kitosan dilakukan menggunakan asam nitrat 1M dengan cara merendam kitosan pada pH tertentu (pH awal) setelah 24 jam pH larutan ditentukan pH nya dan ditetapkan sebagai pH sistem. Keasaman permukaan ditentukan secara gravimetri yaitu banyaknya gas amoniak yang teradsorpsi setelah pengaliran gas amoniak dalam waku tertentu. Semakin banyak gas teradsorpsi oleh permukaan berarti permukaan semakin asam, karena gas amoniak bersifat basa kuat.

Proses adsorpsi untuk masing- masing ion dilakukan pada suhu kamar selama 24 jam dengan perbandingan adsorben dan adsorbat 1:100 (b/v), pada pH tertentu dan variasi konsentrasi dari 200 ppm sampai 1800 ppm. Analisis kandungan ion yang teradsorpsi

ditentukan secara spektrofotometri serapan atom, sedangkan karakterisasi kitosan sebelum dan setelah digunakan untuk adsorpsi dianalisis menggunakan FTIR

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

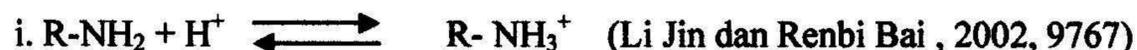
### Optimasi pH sistem.

Optimasi pH sistem dan keasaman permukaan pada tabel 1. memperlihatkan bahwa daya adsorpsi maksimal untuk Ni(II) dan Pb(II) didapat pada pH sistem 5 atau pH awal 3, tetapi untuk Fe (II) hasil maksimal didapat pada pH sistem 5,6. Hasil uji keasaman permukaan menggunakan gas amoniak seperti pada tabel 1 memperlihatkan bahwa yang bersifat paling asam adalah permukaan dengan pH sistem 5. Sedangkan pH sistem 5,6 dan 3,6 tidak mengadsorpsi amoniak artinya permukaan bersifat basa. Untuk permukaan yang bersifat basa jumlah pengurangan spesi ion logam akan menjadi besar, karena ion Fe(II), Ni(II) dan Pb(II) mengendap sebagai hidroksida. Itu sebbnya daya adsorpsi kitosan terhadap Fe(II) pada pH 5,6 tinggi karena Fe(II) tidak hanya diadsorpsi tetapi juga diendapkan. Untuk itu pH sistem yang dipilih adalah pH sistem 5 yang didukung dengan keasaman permukaan tinggi.

Tabel. 1. Daya Adsorpsi Kitosan terhadap Ni(II), Pb(II) dan Fe(II) pada berbagai pH sistem dan permukaan

pH awal	pH sistem	Keasaman permukaan	Daya adsorpsi kitosan (ppm/ g) terhadap		
			Ni(II)	Pb(II)	Fe(II)
2	3,6	--	17.0	36.8	229.5
2,5	4,2	5.872	18.5	35.1	254.6
3	5.0	8.808	20.0	36.9	266.6
4	5,6	--	19.1	36.6	268.9

Kitosan hasil isolasi dan kitosan yang dioptimasi pada berbagai pH dianalisis menggunakan FTIR, hasilnya ditabelkan seperti pada tabel 2. Nampak terlihat adanya pergeseran pita vibrasi dari kitosan awal dengan kitosan pada pH tertentu. Untuk gugus fungsi -NH, vibrasi bergeser dari keadaan awal 1560 cm<sup>-1</sup> menjadi 1519 cm<sup>-1</sup> pada semua kondisi pH, atau dapat dikatakan penambahan ion H<sup>+</sup> (dari asam) menyebabkan pergeseran pita vibrasi akibat terjadinya reaksi (i) berikut :



Pita vibrasi gugus -OH nampak nyata mengalami perubahan pada setiap kondisi pH, baik untuk bilangan gelombang 1630 cm<sup>-1</sup> maupun untuk daerah 3440 cm<sup>-1</sup>, reaksi yang terjadi adalah :



Pergeseran pita vibrasi ini dimungkinkan adanya ikatan antara gugus fungsional -OH kitosan dengan OH<sup>-</sup> yang berasal dari asam, sehingga akan menggeser pita vibrasi ke bilangan gelombang lebih tinggi. Kondisi pH yang berbeda tidak menghasilkan perubahan yang signifikan, artinya pH rendah atau tinggi hasilnya dapat dikatakan mirip. Hasil yang didapat dengan mengukur keasaman permukaan lebih signifikan dibandingkan dengan hasil dari interpretasi spektra FTIR.

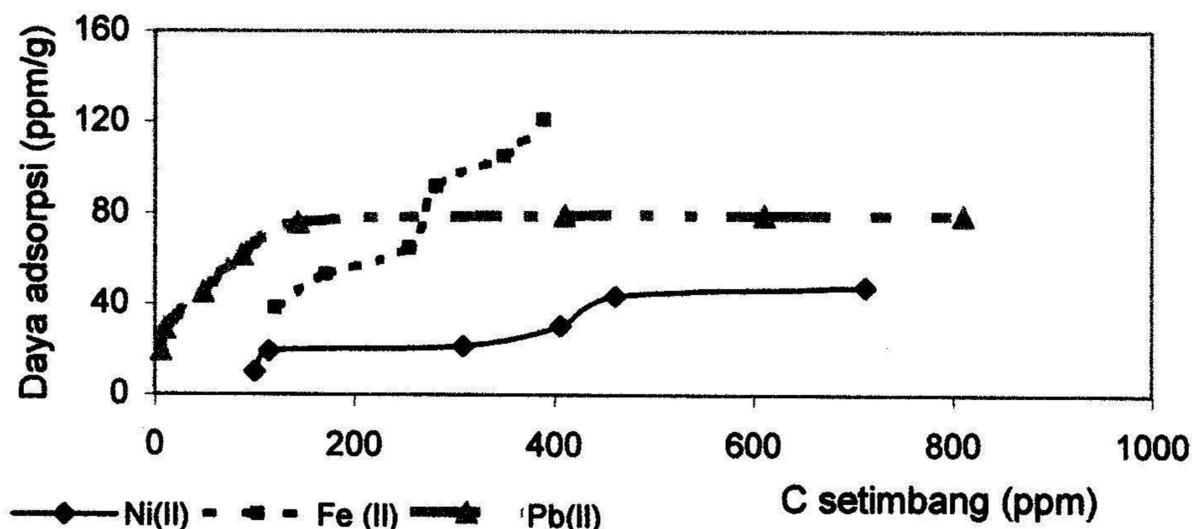
Tabel 2. Interpretasi Gugus Fungsi Spektra Inframerah Kitosan, Kitosan pada berbagai pH sistem

Bilangan Gelombang $\text{cm}^{-1}$					Interpretasi Fungsi	Gugus
Kitosan	Kitosan pH 3,6	Kitosan pH 4,2	Kitosan pH 5	Kitosan pH 5,6		
1560,3	1519,8	1519,8	1519,8	1519,8	Vibrasi tekukan -NH-	amida
1631,7	1645,2	1633,6	1645,2	1645,2	Vibrasi gugus -OH	
-	3118,7	3118,7	3112,8	3122,5	Penguat adanya gugus -NH <sub>2</sub>	
3446,6	3502,5	3492,9	3440,8	3446,6	Vibrasi gugus -OH	

B. Afsin, P.R. Davis, A (1993:109), H.E. Dastoor, P. Gardner, and D.A. King. (1993: 279). Ming-Cheng Wu, Truong, Charles M., and Goodman, Wayne. (1993:4182)

#### Adsorpsi kitosan terhadap masing- masing Ni(II) , Pb(II) dan Fe(II)

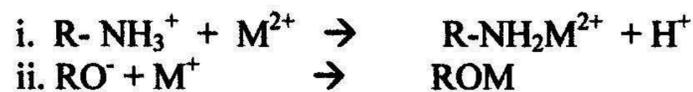
Hasil adsorpsi kitosan yang dilakukan terhadap masing- masing ion pada berbagai konsentrasi dapat digambarkan oleh grafik pada gambar 2. Nampak bahwa daya adsorpsi kitosan terhadap keempat ion berbeda- beda. Yang paling awal mencapai kesetimbangan adalah ion Pb (II) diikuti Ni(II) dan Fe(II). Namun Daya adsorpsi kitosan terbesar didapat pada adsorpsi dengan Fe(II), sedangkan daya adsorpsi kitosan terendah untuk ion Ni(II) pada segala variasi konsentrasi. Ini berarti kitosan pada konsentrasi adsorbat rendah mampu menarik ion Pb(II) lebih kuat dibanding kedua ion lainnya, sedangkan pada konsentrasi tinggi kitosan justru mengadsorp Fe(II) lebih kuat dibandingkan kedua ion yang diteliti.



Gambar 2. hubungan daya adsorpsi kitosan terhadap ion Ni(II), Fe(II) dan Pb(II).

Jika dikaitkan dengan bentuk kurva isoterm, nampak bahwa Pb(II) cenderung membentuk kurva isoterm tipe L, ini berarti bahwa adsorben mempunyai afinitas tinggi pada konsentrasi ion logam yang rendah. Interaksi antara ion logam dengan permukaan akan menurun dengan menurunnya permukaan aktif. Sebaliknya dengan ion Ni(II) dan Fe(II) kurva isoterm membentuk kurva S, pada konsentrasi ion rendah afinitas

permukaan terhadap ion logam rendah dan afinitas makin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ion logam (Mc. Cash, 2001). Jika dilihat dari situs aktif permukaan kitosan, maka nampak bahwa kedua situs ikut berperan dalam pengikatan dengan ion logam Fe(II) maupun Ni(II). Hal ini menunjukkan bahwa gugus aktif dalam kitosan ternyata tidak hanya  $-NH_2$  melainkan juga  $-OH$ . Lebih jauh reaksi yang mungkin terjadi adalah :



R adalah gugus lain dalam kitosan selain  $NH_2$  dan  $OH$ , sedangkan M adalah ion logam.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kemampuan adsorpsi kitosan dipengaruhi oleh pH sistem. Pada pH sistem 5 keasaman permukaan kitosan adalah paling tinggi sehingga daya adsorpsi kitosan terhadap Ni(II), Pb(II) dan Fe (II) optimal.

### PUSTAKA

- Adriana, Mudjiati, Selvy Elvira, dan Vera Setijawati. (2001). Adsorpsi Cr(VI) dengan Adsorben Khitosan. *Jurnal Kimia Lingkungan*. 3(1) : 32-34.
- B. Afsin, P.R. Davis, A. Pashusky, M.W. Robert, and D. Vincent. (1993). Reaction Pathways in the Oxyhydrogenation of Ammonia at Cu (110) Surfaces. *Surface Science*. 284 : 109-120.
- Ebru B, Arzu E, Adil D, Ridvan S, (2006), *Preconcentration of copper using double imprinted polymer via solid phase extraction*. *Analyca Chemica Acta*, 565, 2, 145-151
- Endang W. Laksono. (2002). Studi Keasaman Permukaan Nikel Berhidroksil secara Spektroskopi Inframerah. *Prosiding Seminar Nasional Kimia* : 49-54.
- H.E. Dastoor, P. Gardner, and D.A. King. (1993). The Coadsorption of Ammonia and Oxygen on Ni (110) : A RAIRS Study. *Surface Science*. 289 : 279-289.
- Ika S. Wahyuningtyas.(2003)., Sintesis Khitosan dari Udang dan Uji Daya Adsorpsinya terhadap Ion Cu (II). *Skripsi*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Jaslin Ikhsan. (2005). Memahami Proses Adsorpsi Ion Logam oleh Clay Mineral. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian* :10-19.
- McCash, E.M. (2001). *Surface Chemistry*. New York : Oxford University Press.
- Ming-Cheng Wu, Truong, Charles M., and Goodman, Wayne. (1993). Interaction of Ammonia with a NiO (100) Surface Studied by HREELS and TPD Spectroscopy. *Physical Chemistry*. 97 : 4182-4186.
- Sabarudin A, Oshima M, Takayanagi T, et al, 2006, Functionalization of chitosan with 3,4-dihydroxybenzoic acid for the adsorption/ collection of uranium in water sample and its determination by inductively coupled plasma-mass spectrometry, *Analytica Chemica Acta*, In Press, online 18 August 2006
- Sposito, G. 1984, *The Surface Chemistry of Soils*, New York: Oxford university Press
- Warlan Sugiyono. (2002). Keberadaan Garam Natrium Dalam Adsorpsi Logam Nikel(II) Dengan Adsorben Khitosan dari Cangkang Kepiting Hijau dalam Medium Air. *Jurnal MIPA* (4):26-39. Universitas Negeri Semarang.