

**KAJIAN INTERAKSI ION LOGAM Mn²⁺ DAN Co²⁺ DENGAN
SELULOSA DARI SERBUK KAYU**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Kimia



Oleh :

ADI SAPUTRA

08071003029

JURUSAN KIMIA

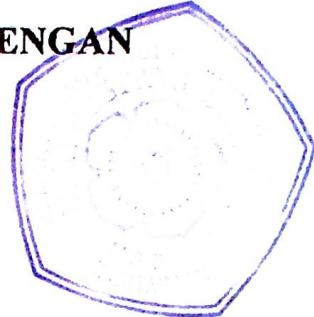
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

S
547.056 80 7
ADS

24674 / 25235

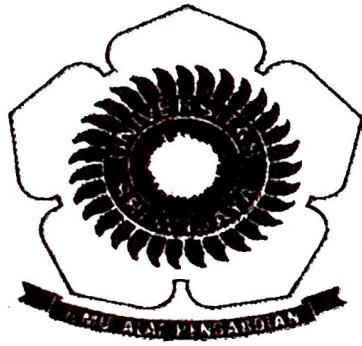
KAJIAN INTERAKSI ION LOGAM Mn^{2+} DAN Co^{2+} DENGAN
SELULOSA DARI SERBUK KAYU



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Kimia



Oleh :

ADI SAPUTRA

08071003029

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**KAJIAN INTERAKSI ION LOGAM Mn²⁺ DAN Co²⁺ DENGAN
SELULOSA DARI SERBUK KAYU**

SKRIPSI

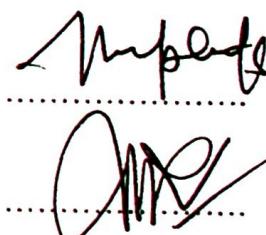
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA

Oleh :

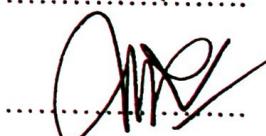
Adi Saputra
08071003029

Pembimbing :

1. Nurlisa Hidayati, S.Si.,M.Si



2. Aldes Lesbani, S.Si.,M.Si.,Ph.D



Indralaya, April 2013

Ketua Jurusan Kimia,



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Kajian Interaksi Ion Logam Mn²⁺ dan Co²⁺ Dengan Selulosa dari Serbuk Kayu

Nama Mahasiswa : Adi Saputra

NIM : 08071003029

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 April 2013 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, April 2013

Ketua:

1. Nurlisa Hidayati, S.Si.,M.Si

Anggota:

2. Aldes Lesbani, S.Si.,M.Si.,Ph.D

3. Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si

4. Addy Rachmat, M.Si

5. Drs. Almunady T.P, M.Si

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Dr. Suneryanto, M.Si

NIP. 196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

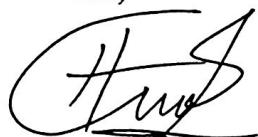
Nama Mahasiswa : Adi Saputra
NIM : 08071003029
Fakultas/Jurusan : MIPA/ Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata Satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, April 2013
Penulis,



Adi Saputra
NIM. 08071003029

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Adi Saputra
NIM : 08071003029
Fakultas/Jurusan : MIPA / Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non - ekslusif (*non-exclusively royalty - free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Kajian Interaksi Ion Logam Mn²⁺ dan Co²⁺ Dengan Selulosa dari Serbuk Kayu”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non - ekslusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, April 2013
Yang menyatakan,



Adi Saputra
NIM. 08071003029

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Bijak bukan berarti tak pernah salah. Kaya bukan berarti tak pernah susah. Sukses bukan berarti tak pernah lelah”

Skripsi hasil karya ku ini, ku persembahkan untuk:

Allah SWT ☺

Bak dan Mak tercinta ☺

Keluarga besar ku ☺

Tri indah Wahyuni ☺

Almamater ku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT penulis ucapkan karena berkat karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi yang berjudul “Kajian Interaksi Ion Logam Mn²⁺ dan Co²⁺ Dengan Selulosa dari Serbuk Kayu”. Adapun skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat menyelesaikan Tugas Akhir serta untuk memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Kimia FMIPA UNSRI.

Terlaksananya penelitian ini atas bantuan dan dukungan semua pihak baik berupa tenaga, saran maupun do'a, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih, terutama kepada :

- Ibu Nurlisa Hidayati, S.Si.,M.Si sebagai pembimbing utama Tugas Akhir, atas tuntunan dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama ini.
- Bapak Aldes Lesbani, S.Si.,M.Si.,Ph.D sebagai pembimbing kedua, atas waktu, bimbingan dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
- Dosen pembahas, Bapak Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si dan Bapak Addy Rachmat, M.Si serta Bapak Drs. Almunady T.P, M.Si yang telah memberi masukan-masukan yang sangat membangun dalam penulisan skripsi ini.
- Bapak Addy Rachmat, M.Si selaku Pembimbing Akademik
- Dosen-dosen yang amat berjasa dalam memberikan pendidikan dan pengetahuan kepada penulis.
- Para analis jurusan kimia, staf karyawan/i jurusan kimia Fakultas MIPA.

- Bak dan Mak tercinta yang telah menuntun ku dan selalu mendoakan ku. Serta kakak-kakak ku Armansyah, Arjoni, Ensi Elita, Dessy Aprianti yang selalu memotivasi ku.
- Keponakan ku Arsi Rahayu, Rapina, Rabila, Dimas, Yosi, Aziz dan Qori (kolek) yang selalu membuat ku tersenyum dikala susah.
- Tri Indah Wahyuni yang selalu ada untuk ku, memperhatikan dan mendo'akan ku. Terima kasih Ay...
- Keluarga Besar Mapala SABAK FMIPA Universitas Sriwijaya. Terima Kasih atas kebersamaan, solidaritas, dan semangat mu teman. Kita semua sama, kita semua saudara. Bangga menjadi bagian mu.
- Fadilah Ismail, Bambang, Eko, Ardi, dll. Tetap berjuang dan semangat teman.
- Arison, Andre, Jadid, Henni, Didi, Asep, dll. Semoga sukses teman.
- Teman dan kerabat yang tidak disebutkan namanya disini terima kasih atas do'a dan dukungannya.

Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam penyelesaian Skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang mampu menjadikan Skripsi ini menjadi lebih baik. Demikianlah penulis harapkan agar karya ini menjadi lebih berguna bagi semua, AMIN.

Indralaya, April 2013

Penulis

STUDY INTERACTION OF Mn²⁺ AND Co²⁺ METAL IONS WITH CELLULOSE FROM SAWDUST

Adi Saputra

NIM 08071003029

Abstract

Separation of cellulose from sawdust using methanol and hydrochloric acid in various acid concentration has been carried out. Cellulose from sawdust was characterized using FT-IR Spectroscopy and XRD diffractometer. Cellulose was used as adsorbent for Mn²⁺ and Co²⁺ metal ions in aqueous medium. Adsorptions process was studied through variation of time interaction, concentration and separation desorption. FT-IR Spectrum show that cellulose with 5% acid concentration has similarity with FT-IR cellulose standard. The XRD diffractometer pattern of cellulose show that cellulose has amorf structure. The adsorption rate constant of Mn²⁺ and Co²⁺ on cellulose from sawdust show adsorption rate constant in cellulose is higher than in sawdust. Adsorption energy of Mn²⁺ and Co²⁺ metal ions in cellulose from sawdust is in the range of 26.21 kJ/mol – 31.54 kJ/mol. The adsorption capacity of Mn²⁺ is higher than Co²⁺. Thus adsorption capacity in cellulose from sawdust is higher than in sawdust. The adsorption mechanism of Mn²⁺ and Co²⁺ is dominated by chemical interaction.

Keywords: cellulose, Mn metal ion, Co metal ion, adsorption, desorption.

Universitas Pendidikan Ganesha

**KAJIAN INTERAKSI ION LOGAM Mn²⁺ dan Co²⁺ DENGAN SELULOSA
DARI SERBUK KAYU**

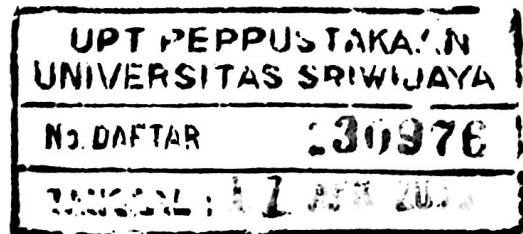
Adi Saputra

NIM: 08071003029

ABSTRAK

Telah dilakukan pemisahan selulosa dari serbuk kayu dengan menggunakan metanol dan asam klorida pada berbagai variasi konsentrasi asam. Selulosa hasil pemisahan dikarakterisasi dengan spektroskopi FT-IR dan difraktometer XRD untuk selanjutnya digunakan sebagai adsorben ion logam Mn²⁺ dan Co²⁺ dalam medium air. Proses adsorpsi dipelajari melalui variasi waktu interaksi, pengaruh variasi konsentrasi, dan desorpsi terpisah. Spektrum Infra merah menunjukkan bahwa selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu dengan konsentrasi asam 5% memiliki kemiripan dengan spektrum infra merah selulosa standar. Difraktometer XRD selulosa hasil pemisahan menunjukkan bahwa selulosa hasil pemisahan memiliki struktur yang amorf. Konstanta laju adsorpsi ion logam Mn²⁺ dan Co²⁺ pada selulosa hasil pemisahan lebih besar dari pada serbuk kayu. Energi adsorpsi ion logam Mn²⁺ dan Co²⁺ pada selulosa hasil pemisahan yakni sebesar 26,21 kJ/mol - 31,54 kJ/mol. Kapasitas adsorpsi ion logam Mn²⁺ lebih besar dari pada Co²⁺ dan kapasitas adsorpsi selulosa hasil pemisahan lebih besar dari serbuk kayu. Interaksi kimia mendominasi adsorpsi ion logam Mn²⁺ dan Co²⁺.

Kata kunci: Selulosa, ion logam Mn, ion logam Co, adsorpsi, desorpsi



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen Kimia Kayu	4
2.1.1 Senyawa Selulosa.....	5
2.1.2 Struktur Senyawa Selulosa.....	5
2.2 Spektroskopi Infra Red (IR) dan Fourier Transform Infra Red (FT-IR)	7
2.3 Adsorpsi	9

2.3.1 Kinetika Adsorpsi.....	10
2.3.2 Faktor – faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi	11
2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Interaksi Ion Logam Dengan Selulosa	12
2.3.4 Isoterm Adsorpsi.....	15
2.3.4.1 Persamaan Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	15
2.3.4.2 Persamaan Isoterm Adsorpsi Langmuir	15
2.3.4.3 Isoterm Adsorpsi Langmuir-Hinshelwood.....	17
2.3.5 Energi Adsorpsi	17
2.4 Adsorben	18
2.5 Desorpsi.....	20
2.6 Penentuan Logam Dengan Metode Spektroskopi Serapan Atom.....	21
2.7 Pembentukan Kompleks Logam dengan Senyawa Selulosa.....	23
2.8 Difraksi Sinar-X	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat	27
3.2 Alat dan Bahan	27
3.2.1 Alat	27
3.2.2 Bahan.....	27
3.3 Pemisahan Selulosa dari Serbuk kayu.....	28
3.3.1 Sampling Serbuk kayu	28
3.3.2 Pemisahan Selulosa dari Serbuk kayu Dengan Metode Maserasi	28
3.4 Pembuatan Larutan Stok Ion Logam Mn ²⁺ dan Co ²⁺	28
3.4.1 Pembuatan Larutan Stok Mn ²⁺	28
3.4.2 Pembuatan Larutan Stok Co ²⁺	29
3.5 Pembuatan Larutan Standar Ion Logam Mn ²⁺ dan Co ²⁺	29
3.5.1 Pembuatan Larutan Standar Ion Logam Mn ²⁺	29

3.5.2 Pembuatan Larutan Standar Ion Logam Co ²⁺	29
3.6 Pengaruh Waktu Interaksi Selulosa dengan Ion Logam Mn ²⁺ dan C ²⁺	29
3.7 Pengaruh Konsentrasi Ion Logam Mn ²⁺ dan Co ²⁺ Dengan Selulosa	30
3.8 Kajian Jenis Ikatan Adsorpsi Ion Logam Mn ²⁺ dan Co ²⁺ dengan Selulosa Melalui Desorpsi Terpisah	30
3.9 Analisa Data	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakterisasi Pemisahan Selulosa dari Serbuk Kayu dengan Spektrofotometer FT-IR	33
4.2 Identifikasi selulosa hasil Ekstraksi dari serbuk kayu dengan Spektrofotometer X-RD.....	36
4.3 Pengaruh Waktu Interaksi Ion Logam Mn ²⁺ dan Co ²⁺ dengan Selulosa.....	37
4.4 Pengaruh Konsentrasi Interaksi Ion Logam Mn ²⁺ dan Co ²⁺ dengan Selulosa	40
4.5 Penentuan Jenis Interaksi Melalui Studi Desorpsi	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA 50

LAMPIRAN 53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi asam-basa, keras-lunak dan madya ion dan senyawa.....	14
Tabel 2. Data konstanta laju adsorpsi ion logam Mn ²⁺	39
Tabel 3. Data konstanta laju adsorpsi ion logam Co ²⁺	39
Tabel 4. Data kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan adsorpsi dan energi adsorpsi ion logam Mn ²⁺ pada selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu	42
Tabel 5. Data kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan adsorpsi dan energi adsorpsi ion logam Co ²⁺ pada selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu.	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur selulosa	5
Gambar 2. Ikatan β 1,4 – glikosida selulosa.....	6
Gambar 3. Grafik isoterm adsorpsi.....	16
Gambar 4. Skema difraksi sinar-X oleh atom-atom.....	26
Gambar 5. Spektra FT-IR selulosa standar.....	34
Gambar 6. Spektra FT-IR selulosa standar dan selulosa hasil pemisahan 5% (v/v)	35
Gambar 7. Pola XRD selulosa standar (amorf).	36
Gambar 8. Pola XRD selulosa standar (kristalin).....	37
Gambar 9. Pola XRD selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu.....	37
Gambar 10. Pengaruh waktu interaksi ion logam Mn^{2+} dengan selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu.	38
Gambar 11. Pengaruh waktu interaksi ion logam Co^{2+} dengan selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu	39
Gambar 12. Pengaruh konsentrasi pada interaksi ion logam Mn^{2+} dengan selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu.....	41
Gambar 13. Pengaruh konsentrasi pada interaksi ion logam Co^{2+} dengan selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu.....	41
Gambar 14. Desorpsi ion logam Mn^{2+} pada adsorben selulosa hasil pemisahan dengan H_2O , Na-EDTA, Amonium Asetat, HCl	45
Gambar 15. Desorpsi ion logam Mn^{2+} pada adsorben serbuk kayu dengan H_2O , Na-EDTA, Amonium Asetat, HCl.....	45
Gambar 16. Desorpsi ion logam Co^{2+} pada adsorben selulosa hasil pemisahan dengan H_2O , Na-EDTA, Amonium Asetat, HCl	46
Gambar 17. Desorpsi ion logam Co^{2+} pada adsorben serbuk kayu dengan H_2O , Na-EDTA, Amonium Asetat, HCl.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Absorbansi larutan standar Mn ²⁺ untuk variasi waktu	53
Lampiran 2. Absorbansi larutan standar Co ²⁺ untuk variasi waktu	54
Lampiran 3. Pengaruh variasi waktu pada adsorpsi Mn ²⁺ pada serbuk kayu .	55
Lampiran 4. Pengaruh variasi waktu pada adsorpsi Mn ²⁺ pada selulosa hasil pemisahan.....	56
Lampiran 5. Pengaruh variasi waktu pada adsorpsi Co ²⁺ pada serbuk kayu ..	57
Lampiran 6. Pengaruh variasi waktu pada adsorpsi Co ²⁺ pada selulosa hasil pemisahan	58
Lampiran 7. Absorbansi larutan standar Mn ²⁺ untuk variasi konsentrasi	59
Lampiran 8. Absorbansi larutan standar Co ²⁺ untuk variasi konsentrasi	60
Lampiran 9 Pengaruh konsentrasi adsorpsi Mn ²⁺ pada adsorben serbuk kayu.....	61
Lampiran 10. Pengaruh konsentrasi adsorpsi Mn ²⁺ pada adsorben selulosa hasil pemisahan.....	61
Lampiran 11. Pengaruh konsentrasi adsorpsi Co ²⁺ pada adsorben serbuk kayu.....	62
Lampiran 12. Pengaruh konsentasi adsorpsi Co ²⁺ pada adsorben selulosa hasil pemisahan.....	62
Lampiran 13. Perhitungan kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan adsorpsi dan energi adsorpsi pada adsorpsi Mn ²⁺ dengan adsorben serbuk kayu	63
Lampiran 14 Perhitungan kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan adsorpsi dan energi adsorpsi pada adsorpsi Mn ²⁺ dengan adsorben selulosa hasil pemisahan	64
Lampiran 15. Perhitungan kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan adsorpsi dan energi adsorpsi pada adsorpsi Co ²⁺ dengan adsorben serbuk kayu	65

Lampiran 16. Perhitungan kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan adsorpsi dan energi adsorpsi pada adsorpsi Co^{2+} dengan adsorben selulosa hasil pemisahan	66
Lampiran 17. Desorpsi Mn^{2+} dan Co^{2+} pada 100 mg/L sebanyak 20 mL selama 60 menit	67
Lampiran 18. Desorpsi Mn^{2+} dan Co^{2+} pada 100 mg/L sebanyak 20 mL selama 60 menit pada 1 g adsorben serbuk kayu.....	68
Lampiran 19 Desorpsi Mn^{2+} dan Co^{2+} pada 100 mg/L sebanyak 20 mL selama 60 menit pada 1 g adsorben selulosa hasil pemisahan....	68
Lampiran 20 Perhitungan limit deteksi Mn pada pengukuran variasi waktu... 69	
Lampiran 21 Perhitungan limit deteksi Co pada pengukuran variasi waktu.... 70	
Lampiran 22 Perhitungan limit deteksi Mn pada pengukuran variasi konsentrasi	71
Lampiran 23 Perhitungan limit deteksi Co pada pengukuran variasi konsentrasi.	72
Lampiran 24 Spektra FT-IR selulosa standar, serbuk kayu dan selulosa hasil pengasaman 1 %	73
Lampiran 25 Spektra FT-IR selulosa standar, selulosa hasil pengasaman 3% dan 7%	74
Lampiran 26 Spektra FT-IR selulosa standar, selulosa hasil pengasaman 9% dan 11%	75
Lampiran 27 Data bilangan gelombang (cm^{-1}) spektra FT-IR selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu	76

BAB I

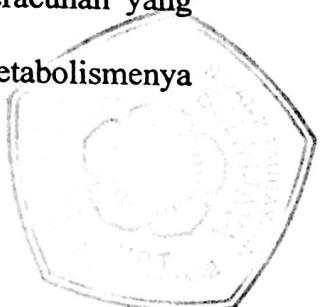
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selulosa merupakan polisakarida yang banyak dijumpai dalam dinding sel pelindung seperti batang, dahan dan daun dari tumbuh-tumbuhan. Rumus molekul selulosa adalah $(C_6H_{12}O_6)_n$. Suatu molekul tunggal selulosa merupakan polimer rantai lurus dari 1,4 - β -D-glukosa yang terikat satu sama lain dengan ikatan-ikatan glikosida. Molekul-molekul selulosa mempunyai kecenderungan kuat untuk membentuk ikatan-ikatan hidrogen intra- dan intermolekul (Sjostsom, 1998).

Serbuk kayu sebagai hasil samping dari industri gergaji kayu. Serbuk kayu mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif. Terdapatnya selulosa dan hemiselulosa menjadikan serbuk gergaji kayu berpotensi untuk digunakan sebagai bahan penyerap logam karena adanya gugus fungsional –OH yang dapat bertindak sebagai ligan (Sukarta, 2008).

Penggunaan logam dalam industri yang semakin meningkat akan menimbulkan pencemaran karena pembuangan logam ke lingkungan perairan. Logam berat yang terlarut dalam air dapat berasal dari industri pertambangan, pestisida dan industri pelapisan logam. Keberadaan logam berat dalam air akan mempengaruhi kualitas air, bila air yang tercemar logam berat melebihi konsentrasi yang ditentukan dikonsumsi, maka akan terjadi penyerapan unsur logam berat ke dalam jaringan tubuh. Akibatnya akan terjadi keracunan yang beragam tergantung jenis logam, konsentrasi pencemarannya dan metabolismenya di dalam tubuh makhluk hidup.



Adsorpsi menggunakan adsorben adalah proses yang paling populer dan efektif untuk menghilangkan logam berat dari limbah cair. Proses adsorpsi menawarkan fleksibilitas dalam desain dan operasi pada banyak kasus. Perlakuan yang dilakukan cocok untuk menghilangkan warna dan bau serta adsorbennya dapat digunakan kembali. Proses adsorpsi kadang-kadang bersifat *reversible* sehingga regenerasi adsorben dimungkinkan (O'Connell, *et al*, 2008).

Banyak peneliti yang telah melakukan penelitian mengenai adsorpsi ini, seperti yang dilakukan oleh Mitani, dkk (1995), yang menggunakan kitosan untuk mengadsorpsi Hg. Munaf, dkk (1997) menggunakan adsorben sekam padi untuk menyerap logam Cr, Zn, Cu dan Cd. Penelitian lain menggunakan berbagai jenis adsorben, misalnya dari bahan anorganik seperti pasir kuarsa, karbon aktif, tanah gambut, zeolit alam, tanah diatome dan montmorilonit. Ada pula yang menggunakan adsorben organik seperti kitin dan kitosan dari cangkang kepiting maupun kulit udang, selulosa dan lignin dari serbuk gergaji kayu, pelepas pisang dan serabut kelapa.

Namun pada penelitian tersebut umumnya hanya sebatas penyerapan saja tanpa adanya kajian terutama jenis ikatan yang terjadi antara absorben dengan absorbat. Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini akan mengkaji proses adsorpsi antara ion logam Mn^{2+} dan Co^{2+} dengan selulosa dari serbuk kayu. Jenis ikatan yang terjadi ditentukan melalui metode desorpsi dengan beberapa reagen pendesorpsi.

1.2 Rumusan Masalah

Adsorpsi menggunakan adsorben merupakan proses yang paling efektif untuk menghilangkan logam berat dari limbah cair. Namun mekanisme adsorpsi ion terhadap logam sejauh ini belum banyak yang dikaji. Oleh karena itu dalam penelitian ini dipelajari interaksi dan jenis ikatan yang terjadi antara selulosa sebagai ligan dengan ion logam Mn^{2+} dan Co^{2+} melalui proses adsorpsi dan desorpsi.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Pemisahan selulosa dari serbuk kayu dengan metode maserasi dan karakterisasinya dengan menggunakan spektroskopi FT-IR dan difraksi sinar-X
2. Mempelajari Interaksi selulosa dari hasil pemisahan serbuk kayu dengan ion logam Mn^{2+} dan Co^{2+} melalui studi adsorpsi
3. Mempelajari jenis ikatan selulosa dengan ion logam Mn^{2+} dan Co^{2+} melalui studi desorpsi

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam mempelajari interaksi logam-ligan sehingga dapat diaplikasikan secara sederhana dalam menangani pencemaran limbah logam berat menggunakan serbuk kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, A.W; 1990. *Physical Chemistry of Surface*, 4nd ed. John Wiley and Sons, New York.
- Arden. A and Bird. H, 1998, *Children's Illustrated Encyclopedia*, PT Ichtiar Baru Van Hoeve, Jakarta.
- Anonim, 1992. *Model 3110 Atomic Absorption Spectrometer*. Printed in U.S.A©. The Perkin-Elmer Corporation. Perkin-Elmer is a Registered Trademark of the Perkin-Elmer Corporation.
- Cash Mc. E.M.,2001, *Surface Chemistry*, Oxford University Press, Oxford
- Cheremenisoff, O. N. 1987. *Carbon Adsorption Hand Book*, Science Publisher Inc, Michigan, USA.
- Creswell,C.J., Olaf, A.R dan Malcom, M.C. 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik, Edisi kedua*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Crini, G., 2005. Resent Development in Polysaccharide. Based Materials Used as Adsorbents in Wastewater Treatment, *Journal, Progress in Polymer Science* 30 (1),30-70.
- Fengel, D., dan Wegner, G. 1995, *Kimia, Kayu, Ultra Struktur, Reaksi-reaksi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Folsom, B, Popescu, N.A and Wood, J.M, 1986, Alluminium and Copper Transport and Toxicity in an Acid. Tolerant Freshwater Green Alga, *Environ. Sci. Technol*, 20(6), 616-620.
- Gasser, R.P.H., 1985, *An Introduction to Chemisorption and Catalysis by Metals*, Formerly University Lecturer In Phisical Chemistry and Fellow of Corpus Christi, Oxford.
- Hancock, D. Robert and Martell A.E, 1996, Hard and Soft Acid-Base Behaviour in Agueous Solution, *Jurnal of Chemical Education*, Vol 73 No 11.
- Hendayana, Sumar. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Jakarta : Erlangga, hal.154-194.
- Huheey, J.E, Keitler, E.A, and Keitler, R.L, 1993, *Inorganic Chemistry*, Fourth edition, Harper Collins Collage Publisher, New York.
- James R. Bowser, 1993, *Inorganic Chemistry*, Brooks Cole Publishing Company, Pacific Grove, California.

Kim H. Tan, 1995, *Dasar-dasar Kimia Tanah*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Klemm, D., Schmauder, H.P., Heinze, T., 2002, Cellulose. In: De Baets, S., Vandamme, E.J., Steinbuchel, A. (Eds), Polysaccharides II. *Journal Polysaccharides From Eukaryotes*, vol 6. Wiley-VCH, Weinheim, 275-320.

Klemm, D., Heublein, B., Fink, H.F., Bohn, A., 2005. Cellulose : Fascinating Biopolymer and Sustainable Raw Material. *Journal Angewandte Chem International Edition*, 44, 3358-3393.

Khopkar, 1990, *Spektroskopi Serapan Atom*, Third edition, Saunders College Publishing.

Khopkar, S. M. 1984. *Konsep Dasar Kimia Analitik* (terjemahan). Bombay : Analytical Laboratory Department of Chemistry Indian Institut of Technology Bombay, hal. 204 – 243.

Kolpak, F.J., Weih. M., dan Blackwell, J., 1997. Metcerization of Cellulose : I. Determination of the Structure of Mercerized Cotton, *Polymer* 19, 123-131.

Lenihan.P., et al. (2009). Dilute Acid Hidrolysis of Lignocellulosic Biomass, *Journal Chemical Engieneering*, 156 : 359-403.

Leofanti, G., Tozzola, G., Padovan, M., Petrini, G., Bordiga, S., & Zecchina, A. 1997. Catalyst. *Today*, Vol. 34 : 307-327.

Mc. Cabe Warren. Julian Smith, dan Harriot Peter, 1999. *Operasi Teknik Kimia* Jilid 2. Erlangga. Jakarta.

Mitani, T., Yamashita,T., Okumura,C and Ishii,H. (1995). Effect of Counter Ion (SO_4^{2-} and Cl^-) on the Adsorption of Copper And Nickel Ions by Swollen Chitosan Beads, *Agric.Biol.Chem*, 55, 2419.

Munaf, E and Zein, R. (1997). The Use Of Rice Husk for Removal of Toxic Metal from Waste Water, *Journal Environ Tecno*, 16,1-4.

O'Connell, D.W., Brikinshaw, C., O'Dwyer, T.F., 2008, Heavy Metal Adsorbents Prepared From The Modification of Cellulose, *Journal Bioresource Technology*, Vol 99, No 6711.

Oscik, 1982, *Adsorption*, Ellis Horwood Limited, England.

- Richardson, J.T. 1989. *Principles of Catalyst Development*. Plenum Press. New York.
- Sastrohamidjojo, H. 1991, *Spektroskopi*, Liberty, Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H. 1992, *Spektroskopi Inframerah*, Edisi Pertama. Libererty Yogyakarta.
- Shaw, D.J. 1983. *Introduction to Colloid and Surface Chemistry*, New York : Butterworth & Co.Ltd.
- Sjostrom Eero, 1998. *Kimia Kayu Dasar-dasar dan Penggunaan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Skoog, A. Douglas, 1985, *Principles of Instrumental Analysis*, third edition, Saunders College Publishing.
- Sukardjo, 1984, *Kimia Anorganik*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sukarta, I Nyoman., 2008, *Adsorpsi Ion Cr³⁺ Oleh Serbuk Gergaji Kayu Albizia (Albizia falcata): Studi Pengembangan Bahan Alternatif Penjerap Limbah Logam Berat*, Hasil Penelitian, Tesis Departemen Kimia Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutarno Hadi, 1997, *Latihan Mengenal Pohon Hutan*, Prosea Indonesia, Bogor.
- Tatsuko, H. (1989). *Structure And Properties Of The Amorphous Region Of Cellulose dalam Cellulose Structural And Functional Aspects*, USA: Ellis Horwood.
- Underwood, AL, 1992, *Analisa Kimia Kuantitatif*. edisi kelima, Erlangga, Jakarta.
- Underwood, AL. 2002. Dasar Kimia Analisa, Jakarta : Erlangga.
- Walfe, D.H. 1984. Chemistry Indroduce To College, MC. *Graw Hill Book Compars*: USA 892.