

DAFTAR ISI

Saint and Technology
MAJALAH ILMIAH SRIWIJAYA

	Halaman
Pengantar	i
Daftar Isi	ii
STUDI KONVERSI 5-HIDROKSIMETILFURFURAL MENJADI ASAM LEVULINAT DENGAN KATALIS ASAM SULFAT DAN BENTONIT Aldes Lesbani, Niken Oktora, Ambi Rianta F.P, Nurlisa Hidayati, Risfidian Mohadi	1
PENGARUH CAMPURAN ETANOL PADA BAHAN BAKAR MINYAK PREMIUM TERHADAP NILAI KALOR DAN ANGKA OKTAN Ramban JP.Pinem, Barlin dan Nukman	15
PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMROGRAMAN CNC MENGGUNAKAN KODE G MAKRO UNTUK PEMBUATAN KOMPONEN MESIN YANG SPESIFIK Muhammad Yanis	25
PENGARUH NaOH TERHADAP PENIPISAN DAN KEKASARAN TEKSTUR PERMUKAAN ALUMINIUM PADUAN Nova Yuliasari, Muhammad Yanis, Willem	34
AKTIVITAS ANTILARVASIDA GABUNGAN MINYAK ATSIRI RIMPANG TEMULAWAK (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>) DAN RIMPANG TEMU KUNCI (<i>Kaemferia pandurata</i>) Miksusanti, Ferlinahayati, Heidi D. S.	44
STUDI ADSORPSI DESORPSI KATION BESI(II) DENGAN SELULOSA HASIL PEMISAHAN DARI SERBUK KAYU Andriani Azora, Nurlisa Hidayati, Risfidian Mohadi, Aldes Lesbani	50
SINTESIS DAN KARAKTERISASI POLIMER PST SEBAGAI PENYERAP Ag(I) DAN Au(III) Risfidian Mohadi, Nurlisa Hidayati, Revi Dwijayandina	63

-
- Jurnal Majalah Ilmiah Universitas Sriwijaya diterbitkan berdasar STT Nomor 658/SIT/1979, tanggal 24 Oktober 1979 oleh Lembaga Penelitian – Universitas Sriwijaya. Penyunting menerima sumbangan tulisan yang belum diterbitkan dalam media lain. Naskah diketik di atas kertas HVS Quarto spasi ganda lebih kurang 20 halaman dengan format seperti tercantum pada halaman kulit belakang. Naskah yang masuk dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah dan tata cara lainnya.

STUDI ADSORPSI DESORPSI KATION BESI(II) DENGAN SELULOSA HASIL PEMISAHAN DARI SERBUK KAYU

Andriani Azora, Nurlisa Hidayati, Risfidian Mohadi, Aldes Lesbani

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

e-mail: aldeslesbani@yahoo.com

ABSTRAK

Dilakukan proses adsorpsi desorpsi kation besi(II) pada selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu industri penggergajian. Proses pemisahan selulosa dari serbuk kayu dilakukan dengan menggunakan metanol dan asam klorida. Hasil pemisahan karakterisasi menggunakan spektroskopi FT-IR dan dibandingkan dengan selulosa standar. Selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu digunakan sebagai adsorben kation besi(II) dalam medium air. Studi adsorpsi dipelajari melalui pengamatan waktu interaksi selulosa dengan kation besi(II), pengaruh konsentrasi besi(II) yang dilanjutkan dengan proses desorpsi menggunakan variasi reagen desorpsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu dengan konsentrasi asam 5% (v/v) memiliki kemiripan spektra FT-IR dengan selulosa standar. Reaksi kation besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan mencapai kesetimbangan reaksi pada menit ke 15. Proses adsorpsi kation besi(II) pada selulosa memiliki energi adsorpsi sebesar 40,66 kJ/mol yang menunjukkan adsorpsi kimia. Hal ini didukung oleh proses desorpsi menggunakan reagen asam klorida yang menunjukkan adanya pembentukan interaksi kimia antara kation besi(II) dengan selulosa.

Kata kunci: adsorpsi, desorpsi, besi(II), selulosa, serbuk kayu

ABSTRACT

The study of adsorption desorption of iron(II) cation on cellulose from separation of sawdust has been carried out. The separation process of cellulose from sawdust was performed using methanol and hydrochloric acid. The product of separation was characterized using FT-IR spectroscopy and was compared with cellulose standard. Cellulose from sawdust was used as adsorbent of iron(II) cation in aqueous medium. Study of adsorption was investigated by the adsorption time interaction of cellulose

with iron(II), the influence of concentration of iron(II) and followed by desorption process using various desorption reagents.

The results showed that separation of cellulose from sawdust with acid 5% (v/v) has FT-IR spectrum similar with cellulose standard. Interaction of iron(II) with cellulose from sawdust was reached equilibrium at 15 minutes. Adsorption process of iron(II) on cellulose has adsorption energy 40.66 kJ/mol, which has correlated with chemical adsorption. This results is appropriate with desorption process using hydrochloric acid as reagent while indicated the chemical interaction between iron(II) and cellulose.

Keywords: adsorption, desorption, iron(II), cellulose, sawdust

I. PENDAHULUAN

Adsorpsi merupakan metode pengolahan limbah cair yang unggul dibandingkan dengan teknik lain. Proses adsorpsi menawarkan fleksibilitas dan keuntungan dalam desain dan operasi seperti adsorbennya dapat digunakan kembali, mudah dikerjakan dan murah (Oscik, 1982). Banyak peneliti telah melakukan studi kemampuan suatu adsorben untuk menyerap ion logam (adsorbat) guna menangani pencemaran limbah logam cair. Seperti yang telah dilakukan oleh Becker (2002), menggunakan alga sebagai adsorben untuk menyerap logam Cd, Fe, Pb, Zn dan Cr. Munaf (1997), menggunakan adsorben sekam padi untuk menyerap logam Cr, Zn, Cu, dan Cd dari limbah cair. Yuniarti (1997), menggunakan adsorben selulosa dari sabut kelapa untuk menyerap logam Pb. Ledin dkk (1996), menggunakan bakteri tanah untuk mengadsorpsi Cs, Sr, Pu, Zn, Cd dan Hg. Astrina (2003) menggunakan adsorben selulosa dari pelepah pisang gedah untuk menyerap ion logam Cd. Mitani dkk (1995), telah menggunakan kitosan untuk mengadsorpsi Hg dan masih banyak lagi peneliti terdahulu yang telah melakukan penelitian mengenai hal ini baik menggunakan variasi jenis logam dan berbagai jenis adsorben baik organik maupun anorganik. Penggunaan adsorben anorganik seperti yang dilakukan oleh Lesbani (2011) yakni pasir kuarsa. Ada pula yang menggunakan adsorben organik seperti kitin dan kitosan dari cangkang kepiting maupun kulit udang (Lesbani dkk, 2002), selulosa dan lignin dari serbuk kayu industri mebel, pelepah pisang dan serabut kelapa.

Penelitian yang dilakukan diatas pada umumnya hanya dilakukan untuk proses penyerapan tanpa adanya kajian mikroskopik terutama jenis ikatan. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan studi mikroskopik dan jenis ikatan dari adsorben selulosa dari hasil pemisahan serbuk kayu dengan besi(II).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Pemisahan selulosa dari serbuk kayu dan karakterisasi selulosa

Serbuk kayu diambil dari limbah hasil pengolahan industri mebel di Palembang dikeringkan dan diayak dengan pengayak ukuran 60 mesh. Serbuk kayu sebanyak 80 g dimaserasi dalam botol maserasi menggunakan metanol sampai serbuk kayu terendam. Proses maserasi dilakukan dengan cara mengganti metanol dua hari sekali sampai larutan tidak lagi berwarna, kemudian disaring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Residu lalu dikeringkan dan di hidrolisis dengan asam klorida dengan cara direndam sampai residu terendam oleh asam klorida 5% (v/v) selama 3 jam sambil diaduk (Lenihan dkk, 2010). Campuran hasil perendaman dengan asam klorida disaring, kemudian dikeringkan dan didapat residu berupa selulosa yang dikarakterisasi dengan menggunakan spektroskopi FT-IR. Hasil karakterisasi dibandingkan dengan selulosa standar

2.2. Proses adsorpsi

2.2.a. Pengaruh waktu interaksi besi(II) dengan selulosa

Sebanyak 0,1 g adsorben selulosa hasil pemisahan serbuk kayu diinteraksikan dengan ion logam besi pada konsentrasi 100 mg/L sebanyak 10 mL dengan cara di *shaker*. Waktu interaksi dimulai dari 5, 10, 15, 20, 30, 60, 120, 180 menit. Campuran disaring dan filtratnya diambil untuk diukur kadar ion logam besi yang tersisa di dalam larutan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Hal yang sama dilakukan untuk adsorben serbuk kayu sebagai kontrol.

2.2.b. Pengaruh variasi konsentrasi besi(II)

Sebanyak 0,1 g adsorben selulosa hasil pemisahan serbuk kayu diinteraksikan dengan ion logam besi pada variasi konsentrasi 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 mg/L sebanyak 10 mL dan di *shaker* pada temperatur ruang dengan waktu maksimum hasil penentuan pengaruh waktu interaksi. Kemudian filtrat dan residu disaring, filtrat diukur

kadar ion logam besi yang tersisa dalam larutan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Hal yang sama dilakukan untuk adsorben serbuk kayu sebagai kontrol.

2.3. Proses desorpsi

Sebanyak 1 g adsorben selulosa hasil pemisahan serbuk kayu diinteraksikan dengan 10 mL ion logam besi pada konsentrasi maksimum hasil penentuan pengaruh konsentrasi di *shaker* selama waktu maksimum hasil penentuan pengaruh waktu interaksi. Campuran disaring diperoleh filtrat dan residu (I), filtrat kemudian diukur kadar ion logam besi yang tersisa dalam larutan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Residu (I) dikeringkan pada temperatur 50°C. Dilakukan proses desorpsi dengan menggunakan 0,2 g residu (I) dengan larutan HCl 0,1M, Na-EDTA 0,1M, amonium asetat 0,1M serta air demineral sebanyak 10 mL secara terpisah dengan cara diinteraksikan selama waktu maksimal hasil dari pengaruh waktu interaksi pada temperatur kamar. Setelah proses interaksi, masing-masing filtrat larutan dianalisis kandungan ion logam besi dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. Hal yang sama dilakukan untuk adsorben serbuk kayu sebagai kontrol.

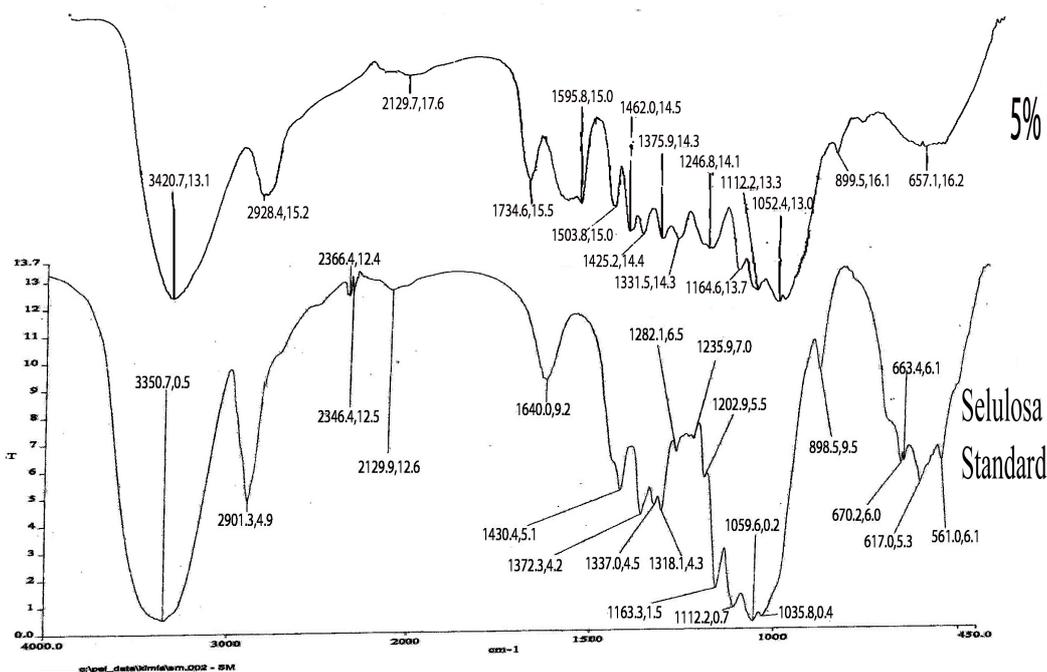
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk kayu industri mebel hasil ayakan dimaserasi menggunakan metanol dengan cara mengganti larutan metanol dua hari sekali sampai larutan pada rendaman terlihat bening. Penggunaan metanol dalam proses pemisahan serbuk kayu disebabkan karena metanol bersifat polar dan dapat melarutkan senyawa-senyawa seperti lemak, karbohidrat, protein dan metabolit sekunder yang tidak diinginkan. Residu yang ditinggalkan berupa campuran selulosa dan hemiselulosa (Lenihan dkk, 2010).

Residu hasil perendaman dikeringkan dan direndam kembali menggunakan asam klorida selama tiga jam pada konsentrasi asam klorida 5% (v/v). Penggunaan asam klorida ditujukan untuk memecahkan ikatan hemiselulosa dan lignoselulosa sehingga diperoleh selulosa. Spektra FT-IR hasil pengukuran selulosa standar dan selulosa hasil pemisahan dengan konsentrasi asam 5 % disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 pada spektra FT-IR selulosa standar memperlihatkan serapan pada bilangan gelombang 3350,7 cm^{-1} menunjukkan vibrasi ulur dari gugus hidroksil (-OH). Bilangan gelombang 2901,3 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi -CH dari gugus alkil yang merupakan kerangka pembangun struktur selulosa (Sastrohamidjojo, 1992).

Bilangan gelombang 1640 dan 1430 cm^{-1} menunjukkan gugus alkil (C-C). Diperkuat pula oleh gugus eter (C-O) yang merupakan vibrasi ulur terletak dalam daerah sidik jari pada bilangan gelombang 1282 – 1035 cm^{-1} , yang merupakan penghubung rantai karbon ($^4\text{C}_1$) dalam senyawa selulosa (Creswell, 1982). Spektrum FT-IR selulosa standar pada Gambar 1 dibandingkan dengan hasil pengukuran FT-IR selulosa hasil pemisahan dengan konsentrasi asam 5% (v/v).



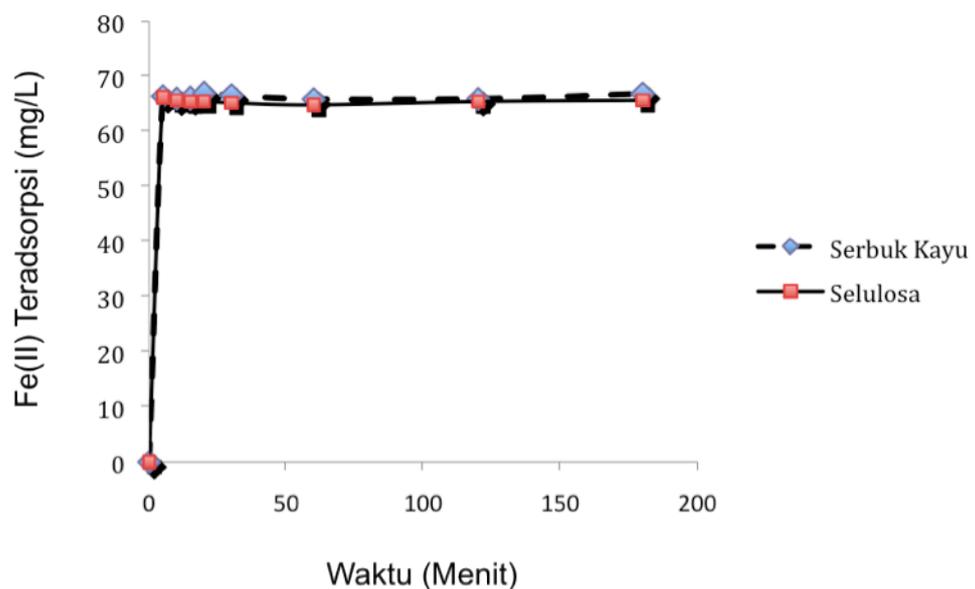
Gambar 1. Spektra FT-IR selulosa standar dan selulosa hasil pemisahan dengan asam klorida 5% (v/v).

Pada Gambar 1 tersaji spektra FT-IR selulosa hasil pemisahan dengan konsentrasi pengasaman 5% (v/v). Pada spektra tersebut terlihat bahwa gugus-gugus fungsional yang diharapkan mirip dengan selulosa standar muncul pada spektra FT-IR hasil pengasaman dengan asam klorida 5% (v/v), seperti gugus hidroksil (-OH) pada bilangan gelombang 3420 cm^{-1} , gugus alkil (-CH) pada bilangan gelombang 2928 cm^{-1} , gugus aril (C-C) di daerah serapan 1424 cm^{-1} dan gugus eter (C-O) pada daerah sidik jari 1200-1052 cm^{-1} . Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi asam klorida 5% (v/v) cukup efektif untuk memisahkan selulosa dengan hemiselulosa. Selulosa hasil pemisahan menggunakan asam klorida 5% (v/v) digunakan untuk adsorben atau

material pengikat kation besi(II) yang akan dipelajari melalui pengaruh waktu interaksi, pengaruh konsentrasi besi(II) dan kajian jenis ikatan melalui studi desorpsi.

3.1. Pengaruh Waktu Interaksi Adsorpsi Besi(II) Dengan Selulosa Hasil Pemisahan

Waktu kesetimbangan interaksi perlu ditentukan untuk mengetahui terciptanya interaksi optimum kation besi(II) pada selulosa hasil pemisahan serbuk kayu hasil pengasaman dan konsentrasi 5% (v/v) dan serbuk kayu sebagai kontrol. Terjadinya kesetimbangan ditandai dengan tidak adanya perubahan konsentrasi besi(II) baik pada permukaan selulosa dan pada serbuk kayu maupun dalam larutan. Hasil pengamatan pengaruh waktu interaksi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu sebagai kontrol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh waktu interaksi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu.

Dari Gambar 2 terlihat bahwa terjadi kesetimbangan interaksi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu. Kesetimbangan interaksi terjadi di menit ke 15 untuk interaksi antara besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan juga pada serbuk kayu.

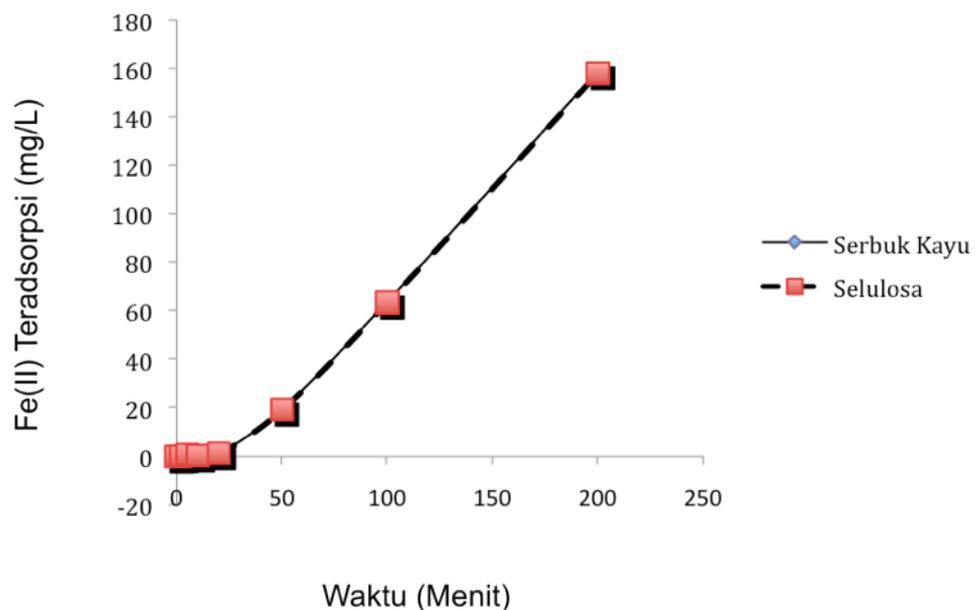
Dari data pengaruh waktu interaksi besi(II) terlihat bahwa pola interaksi yang

terjadi antara ion logam dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu adalah interaksi kimia dimana pola yang terjadi mengikuti Langmuir. Akan tetapi karena kesetimbangan interaksi yang begitu cepat antara selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu dengan ion logam mengindikasikan pola interaksi yang bersifat fisik. Untuk memperkuat dugaan ini dilakukan studi interaksi dengan memvariasikan konsentrasi ion logam dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu.

3.2. Pengaruh Konsentrasi Besi(II) Pada Adsorpsi dengan Selulosa Hasil Pemisahan

Dalam reaksi kimia bila konsentrasi reaktan dinaikkan (bertambah) maka konsentrasi produk juga akan bertambah (Adamson, 1990). Maka secara teoritis jika konsentrasi besi(II) dinaikkan reaksi akan bergeser ke arah konsentrasi besi(II) yang lebih rendah hingga konsentrasi besi(II) yang diinteraksikan dengan selulosa mencapai titik kejenuhan.

Untuk menentukan kapasitas interaksi besi(II) pada selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu maka dilakukan interaksi antara selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu dengan besi(II) pada berbagai variasi konsentrasi ion logam. Hasil interaksi ion logam besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu pada berbagai variasi konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi interaksi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa konsentrasi besi(II) terus meningkat sejalan dengan bertambahnya konsentrasi pada larutan besi(II). Hal ini dimungkinkan terjadi karena permukaan selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu bersifat heterogen sehingga terdapat beberapa situs atau gugus adsorpsi yang memiliki afinitas tinggi dan daerah yang memiliki afinitas rendah. Afinitas tinggi akan terisi lebih dahulu yang teramati kenaikan tajam pada konsentrasi rendah dan terus bertambahnya konsentrasi ion logam. Jumlah besi(II) yang terikat pada selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu memiliki kemiripan dengan jumlah besi(II) yang terikat pada serbuk kayu sebagai kontrol. Hal ini dapat diperjelas dengan perhitungan kapasitas adsorpsi besi(II) pada selulosa hasil pemisahan dan pada serbuk kayu yang datanya disajikan pada Tabel 1.

Peningkatan jumlah besi(II) yang terikat disebabkan karena ion logam yang bertumbukan dengan situs aktif selulosa hasil pemisahan serbuk kayu dan serbuk kayu bertambah banyak sehingga jumlah ion logam yang teradsorpsi sebanding dengan jumlah situs aktif pada selulosa dan serbuk kayu. Peningkatan konsentrasi reaktan akan menyebabkan jumlah tumbukan total meningkat sehingga kemungkinan pembentukan molekul produk semakin meningkat (Walfe, 1984).

Hal ini dimungkinkan karena pada saat konsentrasi awal yakni 2 ppm ion logam menempati situs aktif pada selulosa hasil pemisahan dan serbuk kayu yang masih kosong, sehingga terjadi penyerapan yang begitu cepat. Setelah konsentrasi ditingkatkan terjadi penyerapan yang melemah karena telah tercapai kesetimbangan.

Untuk selanjutnya jenis ikatan yang terjadi pada interaksi besi(II) dievaluasi melalui studi desorpsi ion logam untuk memastikan apakah interaksi kimia atau interaksi fisik yang mendominasi ikatan besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu.

Kapasitas adsorpsi dan konstanta kesetimbangan adsorpsi masing-masing dapat ditentukan dari persamaan slope dan intersept menggunakan data interaksi ion logam dengan selulosa pada berbagai konsentrasi ion logam. Energi total adsorpsi per mol dapat dihitung dari harga konstanta kesetimbangan adsorpsi dengan merujuk pada rumus $\Delta G^0 = -RT \ln K$. Hasil perhitungan kapasitas adsorpsi, konstanta kesetimbangan

adsorpsi dan energi adsorpsi dari data Gambar 3 diatas disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data kapasitas adsorpsi (b) dan konstanta kesetimbangan adsorpsi (K) dan energi (E) pada adsorpsi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu.

Logam	Adsorben	Parameter		Energi (kJ/mol)
		b (mol/g)	K	
Fe ²⁺	Selulosa	0,0952x10 ⁻⁴	12,048x10 ⁵	40,66
	Serbuk Kayu	0,0019x10 ⁻⁴	344,82x10 ⁵	43,28

Pada Tabel 1 terlihat bahwa besi(II) memiliki energi adsorpsi yang lebih tinggi pada adsorben serbuk kayu bila dibandingkan dengan adsorben selulosa hasil pemisahan. Menurut Oscik (1922) kisaran energi ini termasuk dalam kisaran energi adsorpsi fisik yakni berkisar antara 10-80 kJ/mol. Akan tetapi menurut Adamson (1990), energi adsorpsi pada Tabel 1 diatas adalah adsorpsi kimia dengan asumsi bahwa energi adsorpsi kimia yakni diatas 10 kJ/mol. Lebih lanjut terlihat bahwa kapasitas adsorpsi besi(II) bervariasi dimana kapasitas adsorpsi selulosa hasil pemisahan lebih besar daripada serbuk kayu. Hal ini dimungkinkan karena selulosa hasil pemisahan memiliki gugus yang lebih homogen daripada serbuk kayu apabila diasumsikan adsorpsi yang terjadi adalah adsorpsi kimia. Untuk menjelaskan lebih pasti fenomena ini maka dilakukan studi jenis ikatan melalui proses desorpsi besi(II) yang telah terikat selulosa hasil pemisahan.

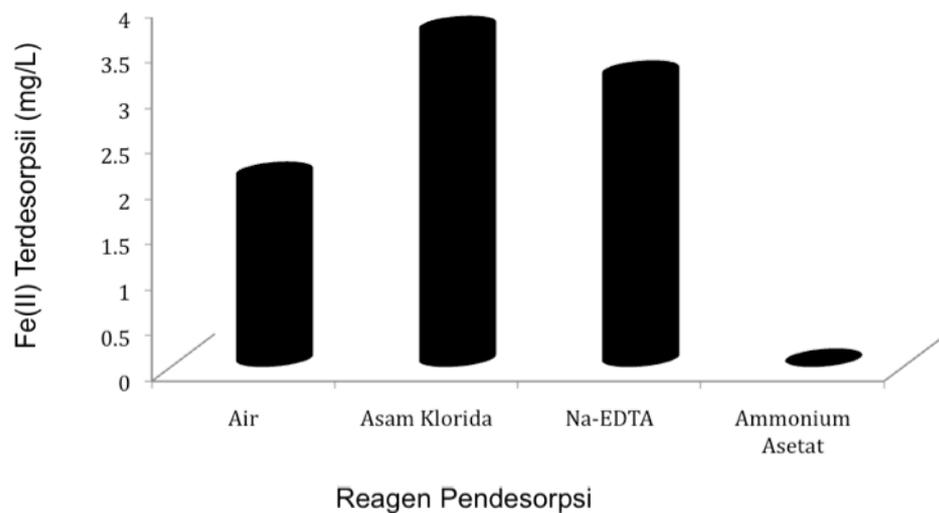
3.3. Kajian Jenis Ikatan Selulosa-Besi(II)

Untuk mengetahui jenis interaksi fisik ataupun kimia yang terjadi antara besi(II) pada selulosa hasil pemisahan dan pada serbuk kayu dapat dilakukan dengan proses desorpsi. Data yang telah diperoleh berupa persentase ion logam terdesorpsi yang dapat dibandingkan untuk menentukan jenis ikatan yang terjadi pada interaksi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu.

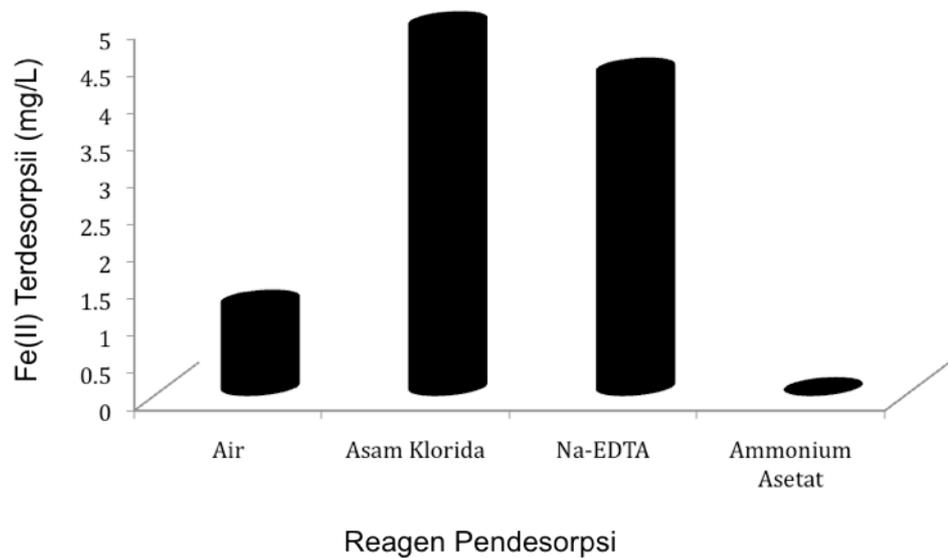
Proses desorpsi dilakukan secara terpisah dengan menggunakan reagen pendesorpsi yakni H₂O, HCl, Amonium asetat dan Na-EDTA. Air digunakan sebagai reagen pendesorpsi yang mampu melepas ion logam yang terjebak dalam material selulosa hasil

pemisahan dan serbuk kayu, sehingga mekanisme ikatan yang terjadi berupa mekanisme penjerapan. Reagen pendesorpsi HCl akan membuktikan terjadinya reaksi asam basa. Reagen pendesorpsi amonium asetat digunakan untuk membuktikan adanya mekanisme pertukaran ion logam dalam proses adsorpsi karena amonium merupakan penukar kation yang kuat untuk berbagai ion logam. Sedangkan larutan Na-EDTA sangat direkomendasikan sebagai zat pendesorpsi dikarenakan EDTA merupakan ligan yang sangat kuat sehingga dapat membentuk kompleks dalam proses adsorpsi logam-ligan (Lesbani, 2001).

Hasil penelitian desorpsi terpisah besi(II) yang telah diadsorpsi dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk gergaji kemudian filtratnya didesorpsi dengan keempat pereaksi pendesorpsi tersebut diatas dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Desorpsi besi(II) pada adsorben selulosa hasil pemisahan oleh beberapa reagen pendesorpsi.



Gambar 5. Desorpsi besi(II) pada adsorben serbuk kayu oleh beberapa reagen pendesorpsi.

Gambar 4 memperlihatkan grafik dengan persentase desorpsinya terbesar menggunakan larutan HCl. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi yang terjadi antara besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan merupakan reaksi asam-basa yang artinya terjadi serah terima elektron yang disertai pembentukan muatan pada ion logam. Hal yang sama terjadi pada Gambar 5 yang menunjukkan persentase tertinggi desorpsi dicapai oleh zat pendesorpsi HCl sehingga interaksi kimia mendominasi pada interaksi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu. Hal ini sesuai dengan dugaan awal yang mengindikasikan adanya keterlibatan interaksi kimia pada adsorpsi besi(II) dengan selulosa hasil pemisahan dan dengan serbuk kayu sebagai kontrol. Reagen natrium EDTA (Na-EDTA) pada Gambar 4 dan 5 juga memberikan kontribusi terhadap lepasnya besi(II) pada selulosa hasil pemisahan dan pada serbuk kayu. Hal ini wajar terjadi karena reagen Na-EDTA merupakan reagen pengkompleks logam yang kuat sehingga apabila dengan reagen pendesorpsi lain besi(II) tidak bisa dilepaskan akan tetapi dengan reagen ini dapat terlepas dari adsorben yang mengikatnya.

IV. KESIMPULAN

Adsorpsi besi(II) dengan adsorben selulosa hasil pemisahan dari serbuk kayu dan dengan serbuk kayu sebagai kontrol menghasilkan adsorpsi yang relatif cepat dengan waktu kesetimbangan dicapai pada menit ke 15. Adsorpsi besi(II) pada selulosa hasil pemisahan dan pada serbuk kayu menghasilkan energi adsorpsi dalam rentang kisaran energi antara 40,7 – 43,3 kJ/mol. Hasil desorpsi besi(II) yang telah terikat dengan adsorben mengindikasikan interaksi kimia yang terjadi antara besi(II) dengan selulosa dan dengan serbuk kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, A.W. (1990). *Physical Chemistry of Surfaces*, 5th Ed, John Wiley and Sons, New York.
- Asrina, F.E. (2003). Adsorpsi ion logam Cd (II) dengan menggunakan plepah pisang gedah (*Musa paradisiaca*.L). Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Becker, E. W. (2002). Limitation Of Heavy Metal Removal from Waste By Means Of Alga , *Journal of Environmental Science*, 4,459-462.
- Creswell. C.J, Olaf. A.R, Malcom, M.C. (1982). *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Edisi kedua. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ledin. L, Pederson. K, Allard, B. (1996). Effect of pH And Ionic Strength on the Adsorption Cs, Sr, Eu, Zn, Cd and Hg by *Pseudomonas Putia*, *Water, Air And Soil Pollution*, 367, 2381.
- Lenihan. P, Orozco. A, O'Neill. E, Ahmad. M.N.M, Rooney. D.W, Walker. G.M. (2010). Dilute Acid Hidrolysis of Lignocellulosic Biomass, *Chemical Engieneering Journal*, 156, 359-403.
- Lesbani, A. (2001). Peranan Mekanisme Pertukaran Ion dan Pembentukan Kompleks Dalam Adsorpsi Seng(II) dan Kadmium (II) Pada Adsorben Cangkang Kepiting Laut (*Portunus pelagicus* Linn), Tesis Magister, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Lesbani, A, Yusuf, S. (2002). Karakteristik Adsorpsi Besi(II) Pada Kitin Dari *Scylla serrata*. Forum MIPA, FKIP Universitas Sriwijaya, 7,3, 38-44.
- Lesbani, A. (2011). Studi Interaksi Vanadium dan Nikel Dengan Pasir Kuarsa. Jurnal Penelitian Sains, 14,4, 14410-43-46.
- Mitani. T., Yamashita. T., Okumura. C, Ishii. H. (1991). Effect of Counter Ion (SO_4^{2-} and Cl^-) on the Adsorption of Copper And Nickel Ions by Swollen Chitosan Beads, Agricultural and Biological Chemistry, 55, 2419.
- Munaf. E, Zein. R. (1997). The Use Of Rice Husk for Removal of Toxic Metal from Waste Water, Journal of Environmental Technology, 16,1-4.
- Oscik, J. (1982). Adsorption, Jhon Wiley, Chichester.
- Sastrohamidjojo, H. (1992) Spektroskopi Inframerah. Liberty, Yogyakarta.
- Walfe. D.H,(1984). Chemistry Indroduce To College, MC. Grow Hill Book Compars, USA 892.
- Yuniarti, (1997). Penyerapan Ion Logam Berat Dalam Larutan Oleh Sabut Kelapa Sawit, Pair Bata, Jakarta.