

**PEMBUATAN KOMPOSIT CuFe_2O_4 -Ca BENTONIT
UNTUK MENYERAP ION LOGAM Cr(VI)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

OLEH:

RAISHA AMAYATI AULYA

08091003046



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

2014



5
541.307
Pai
&
2014
C.-140351

29845/28427

**PEMBUATAN KOMPOSIT CuFe_2O_4 -Ca BENTONIT
UNTUK MENYERAP ION LOGAM Cr(VI)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

OLEH:

RAISHA AMAYATI AULYA

08091003046



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

2014

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pembuatan Komposit $\text{CuFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}$ Bentonit Untuk
Menyerap Ion Logam Cr(VI)

Nama Mahasiswa: RAISHA AMAYATI AULYA

NIM : 08091003046

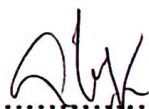
Jurusan : KIMIA

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 23 Januari 2014

Indralaya, 27 Januari 2014

Pembimbing:

1. Dra. Fatma, M.S

()

2. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.

()

Mengetahui,

a.n. Ketua Jurusan Kimia

Sekretaris Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Widia Purwaningrum, M.Si.

NIP. 19730431999032001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pembuatan Komposit CuFe_2O_4 -Ca Bentonit Untuk Menyerap Ion Logam Cr(VI)

Nama Mahasiswa: RAISHA AMAYATI AULYA

NIM : 08091003046

Jurusan : KIMIA

Telah dipertahankan dihadapan Penguji dalam Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tanggal 23 Januari 2014 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, 27 Januari 2014

Pembimbing:

1. Dra. Fatma, M.S.

(.....)
(.....)

2. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.

Pembahas:

1. Fahma Riyanti, M.Si.

(.....)
(.....)
(.....)

2. Nurlisa Hidayati, M.Si.

3. Widia Purwaningrum, M.Si.

Mengetahui,
a.n. Ketua Jurusan Kimia
Sekretaris Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Widia Purwaningrum

Widia Purwaningrum, M.Si.

NIP. 19730431999032001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Raisha Amayati Aulya
NIM : 08091003046
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ 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, 27 Januari 2014

Penulis,

Raisha Amayati Aulya

08091003046

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Raisha Amayati Aulya
NIM : 08091003046
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul:

”Pembuatan Komposit CuFe_2O_4 -Ca Bentonit Untuk Menyerap Ion Logam Cr(VI)”.

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ 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, 27 Januari 2014

Yang menyatakan,

Raisha Amayati Aulya

08091003046

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan karya kecilku ini untuk;
Kedua Orangtuaku tercinta
yang senantiasa menjadi sumber
energi dalam hidupku*

**“Kesabaran adalah cara terbaik untuk mendapatkan
sesuatu yang lebih baik”**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi yang berjudul "Pembuatan Komposit CuFe_2O_4 -Ca Bentonit Untuk Menyerap Ion Logam Cr(VI)", yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai Lembaga Pendidik yang mendidik penulis hingga mencapai Gelar Sarjana Sains. Ucapan terima kasih dari hati yang paling dalam juga penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
2. Bapak **Dr. Suheryanto, M.Si** selaku ketua jurusan kimia.
3. Ibu **Dra.Fatma, M.S.** selaku Pembimbing Utama dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini, Terima kasih atas setiap waktu yang Ibu berikan, bimbingan, perhatian dan kesabarannya selama ini dalam membimbing penulis.
4. Ibu **Dr.Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.** selaku Pembimbing Kedua dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini, Terima kasih atas setiap waktu yang Ibu berikan, bimbingan, ilmu, perhatian dan kesabarannya selama ini dalam membimbing penulis.
5. Ibu Dosen Pembahas **Fahma Riyanti, M.Si., Nurlisa Hidayati, M.Si.** dan Ibu **Widia Purwaningrum, M.Si.** yang telah memberi saran dan masukan yang sangat membangun dalam skripsi ini.
6. Ibu **Dr. Ferlinahayati, M.Si.**, selaku Pembimbing Akademik, Terima kasih atas waktu dan bimbingannya selama studi penulis.
7. Seluruh dosen yang telah memberikan pengajaran hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi.
8. Seluruh analis jurusan kimia yang telah banyak membantu, seluruh staf karyawan dan karyawan FMIPA dan Jurusan Kimia.

9. Untuk Ayah dan Ibuku tersayang (Amrullah.AY & Sukmawarni) yang telah memberikan dan melakukan semua hal yang terbaik didalam hidupku. Terima kasih buat Doa, Motivasi, Perhatian, Kesabaran dan Kepedulian yang Ayah dan Ibu berikan selama ini, hanya ALLAH yang dapat membalas semuanya dengan Jannah-Nya yang tertinggi.
10. Untuk Makwo (Yusnidar Munaf, S.Ag), Terima kasih untuk semua hal yang diberikan selama ini. Untuk keluarga besarku, Terima kasih untuk perhatian dan semangatnya.
11. Untuk Saudaraku Mbak Anggun dan Bang Yudi (Ko Ahong) tersayang yang telah memberikan semangat, bantuan dan perhatiannya selama ini.
12. Untuk Adik-adikku Jiji dan Ael Ompong tersayang dan Athar keponakanku tercinta yang selalu memberikan kebahagiaan lewat tingkah lucunya.
13. Untuk Sahabat Terbaikku (Milanti Kunti, Iip Ipeh, Dedet Berd, Wag Euis dan Dwi Sunti)“Lebox Fams” atas kebersamaan yang kita jalani, suka duka yang telah dilalui bersama, dan selalu setia menemani dari awal kuliah hingga akhir yang akan menjadi kenangan terindah sepanjang hidup.
14. Untuk Adikku tersayang Uchi pesek dan Usup terima kasih atas semua perhatiannya, bantuannya selama ini, atas suka dan duka yang diberikan.
15. Untuk sahabatku Ciendy, Tiara, dan adik kosan tersayang Dedek asri atas semua yang telah dijalani bersama-sama.
16. Untuk Partner kerja terbaikku Jojo dan Nyai Hesty yang telah menjadi tim kerja dan sahabat baik dalam menjalani Tugas Akhir dan Skripsi, terimakasih atas semua suka duka yang kita lalui bersama selama penelitian.
17. Untuk Partner satu bimbingan Penelitianku Siska, Itox, dan Daus Joni terimakasih atas bantuannya dan kerjasamanya selama ini. Good Luck buat kalian bertiga

18. Terima kasih juga untuk teman-teman Kimia 2009 (Mochi bontet yang telah memberikan kegilaan selama kuliah hingga akhir, Yunicong yang selalu ceria tanpa beban, Magpoch fitriliana, Barus si sexy yang menyenangkan, Paung, Okta, Osinek, Taufiq gadis, Adi mbag wind, Mbak winda, abi item, Frengky, Angga, Idoet, Rini, Ines, Angel, Lian, Nurul, Hely, Vide, Puput, Laura, Elyn, Ricce, Winda, Ummi, Yetno, Mastur, Yuni, Cumi, Dina, KristinaToon, Puspa, Aulia nanit, Fadli Cipaix, Desi,lis)
19. Terimakasih juga untuk Kak Fadil (gardfield), kak Jadid, kak Andre, Kak Ani, Meta bukit, dan semua teman yang telah banyak membantu serta hadir di kehidupanku.
20. Untuk adek tingkat 2010-2013 semangat berjuang untuk praktikum dan juga untuk almamater kita.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Indralaya, 27 Januari 2014

Penulis

PREPARATION OF COMPOSITE CuFe_2O_4 -Ca BENTONITE TO ADSORB Cr(VI)

By:

RAISHA AMAYATI AULYA

08091003046

ABSTRACT

Preparation of nano composite was reacted between Ca-bentonite and CuFe_2O_4 became CuFe_2O_4 -Ca bentonite composite. The aimed of this research was to determined the optimum absorption of CuFe_2O_4 -Ca bentonite composite to adsorb Cr(VI). Preparation of CuFe_2O_4 and CuFe_2O_4 -Ca bentonite composites prepared by coprecipitation from CuCl_2 and FeCl_3 compounds with ratio of CuFe_2O_4 : Ca-bentonite = 2 : 1. Characterization of Ca-bentonite, CuFe_2O_4 and CuFe_2O_4 -Ca bentonite composite performed by X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope-Electron Dispersive Spectrometry (SEM-EDS) and Transmission Electron Microscopy (TEM). XRD performed of diffraction pattern CuFe_2O_4 -Ca bentonite composite with the decreasing intensity resulted from each of 2θ angles from Ca-bentonite and CuFe_2O_4 . Characterization of SEM-EDS and TEM resulted the composition of CuFe_2O_4 -Ca bentonite composite with a particle size of CuFe_2O_4 was resulted by 5-50 nm. The composite of CuFe_2O_4 -Ca bentonite was applied to adsorb Cr(VI) with variations of weight, contact time, and pH. The optimum condition was observed in 0.1 gram with concentration of solution Cr(VI) 50 mg/L, optimum contact time by 60 minutes and solution pH by 6. Adsorption of CuFe_2O_4 -Ca bentonite composite was resulted by 23.3440 mg/g.

Keywords : composite, CuFe_2O_4 , Ca-bentonite, Cr(VI).

PEMBUATAN KOMPOSIT CuFe_2O_4 -Ca BENTONIT UNTUK MENYERAP ION LOGAM Cr(VI)

Oleh:

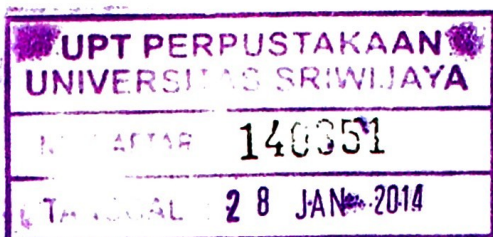
RAISHA AMAYATI AULYA

08091003046

ABSTRAK

Telah dilakukan pembuatan nano komposit dengan mereaksikan Ca-bentonit dan CuFe_2O_4 menjadi komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit. Penelitian bertujuan untuk menentukan kondisi optimum komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dalam menyerap ion logam Cr(VI). Pembuatan CuFe_2O_4 dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dilakukan dengan kopresipitasi dari senyawa CuCl_2 dan FeCl_3 dengan perbandingan CuFe_2O_4 : Ca-bentonit (2:1). Karakterisasi Ca-bentonit, CuFe_2O_4 dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dilakukan dengan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscope-Electron Dispersive Spectrometry* (SEM-EDS) dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Hasil karakterisasi dengan XRD menunjukkan pola difraksi komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dengan penurunan intensitas yang dihasilkan dari masing-masing sudut 2θ Ca-bentonit dan CuFe_2O_4 . Hasil karakterisasi SEM-EDS dan TEM menunjukkan komposisi penyusun komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dengan ukuran partikel CuFe_2O_4 sebesar 5-50 nm. Komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit diaplikasikan untuk menyerap ion logam Cr(VI) dengan variasi berat, waktu kontak dan pH larutan. Kondisi optimum adsorpsi diperoleh pada berat 0,1 gram dengan konsentrasi larutan Cr(VI) 50 mg/L, waktu kontak optimum 60 menit dan pH larutan 6. Daya serap komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit pada kondisi optimum sebesar 23,3440 mg/g.

Kata kunci : komposit, CuFe_2O_4 , Ca-bentonit, ion logam Cr(VI).



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	x
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Bentonit	5
2.1.1. Manfaat dan Modifikasi Bentonit	7
2.2. Nano Material	9
2.2.1. Sintesis CuFe_2O_4	10
2.2.2. Komposit CuFe_2O_4 -Bentonit	12
2.3. Logam Cr	13
2.3.1. Sumber Cr dan Penggunaannya dalam Bidang Industri	14

2.3.2. Dampak Negatif Cr Terhadap Makhluk Hidup	15
2.4. Adsorpsi	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Prosedur Penelitian	19
3.3.1. Pengambilan Sampel	19
3.3.2. Aktivasi Bentonit.....	19
3.3.3. Pembuatan Ca-bentonit	19
3.3.4. Pembuatan CuFe_2O_4 dan Komposit $\text{CuFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}$ bentonit	20
3.3.4.1. Pembuatan CuFe_2O_4	20
3.3.4.2. Pembuatan Komposit $\text{CuFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}$ bentonit	20
3.3.5. Pembuatan Larutan Standar Logam Berat Cr	21
3.3.6. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	21
3.3.7. Penentuan Kondisi Optimum Ca-bentonit dan Komposit $\text{CuFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}$ bentonit	21
3.3.7.1. Penentuan Berat Optimum.....	21
3.3.7.2. Penentuan Waktu Kontak Optimum	21
3.3.7.3. Penentuan pH Optimum.....	22
3.3.8. Analisis Data	22
3.3.8.1. Daya Serap	23
3.3.8.2. Analisis Statistik	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Hasil Pembuatan CuFe_2O_4 dan Komposit $\text{CuFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}$ bentonit.....	24
4.2. Hasil Karakterisasi CuFe_2O_4 dan Komposit $\text{CuFe}_2\text{O}_4\text{-Ca}$ bentonit.....	24

4.2.1. Karakterisasi Menggunakan <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	24
4.2.2. Karakterisasi Menggunakan <i>Scanning Electron Microscope-Electron Dispersive Spectrometry</i> (SEM-EDS).....	27
4.2.3. Karakterisasi Menggunakan <i>Transmission Electron Microscope (TEM)</i>	29
4.3. Hasil Penentuan Kondisi Optimum	30
4.3.1. Berat Optimum	30
4.3.2. Waktu Kontak Optimum	31
4.3.3. pH Optimum.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

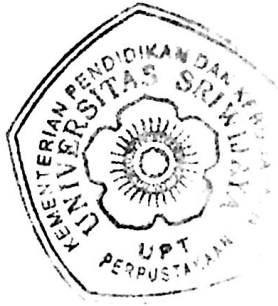
	Halaman
Tabel 1. Perbandingan pola difraksi dari montmorilonit, Ca-bentonit, CuFe_2O_4 dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit	25
Tabel 2. Persentase elemen penyusun Ca-bentonit, CuFe_2O_4 dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur montmorilonit.	6
Gambar 2. Pola XRD (a) Ca-bentonit, (b) CuFe_2O_4 dan (c) komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit.....	26
Gambar 3. SEM (a) Ca-bentonit, (b) CuFe_2O_4 dan (c) komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit (2:1) dengan perbesaran 300x.....	27
Gambar 4. Hasil Karakterisasi TEM CuFe_2O_4	29
Gambar 5. Grafik daya serap ion logam Cr(VI) pada variasi berat Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit	30
Gambar 6. Grafik daya serap ion logam Cr(VI) pada variasi waktu Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit.....	32
Gambar 7. Grafik daya serap ion logam Cr(VI) pada variasi pH Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Contoh perhitungan pembuatan CuFe_2O_4 dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit.....	42
Lampiran 2. JCPDS Montmorilonit dan CuFe_2O_4	43
Lampiran 3. Data XRD.....	44
Lampiran 4. Data EDS Ca-bentonit.....	50
Lampiran 5. Data EDS CuFe_2O_4	51
Lampiran 6. Data EDS komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit.....	52
Lampiran 7. Data absorbansi larutan standar Cr(VI).....	53
Lampiran 8. Daya serap Ca-bentonit terhadap ion logam Cr(VI) pada variasi berat	54
Lampiran 9. Daya serap komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap ion logam Cr(VI) pada variasi berat.....	55
Lampiran 10. Daya serap Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap ion logam Cr(VI) pada variasi waktu	56
Lampiran 11. Daya serap Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 - Ca bentonit terhadap ion logam Cr(VI) pada variasi pH.....	57
Lampiran 12. Uji statistik pengaruh berat optimum Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap daya serap ion logam Cr(VI).....	58
Lampiran 13. Uji statistik pengaruh waktu optimum Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap daya serap ion logam Cr(VI).	60
Lampiran 14. Uji statistik pengaruh pH optimum Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap daya serap ion logam Cr(VI).	62
Lampiran 15. Foto penelitian.....	64



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya masalah pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan tersebut dapat berasal dari logam berat. Pencemaran lingkungan oleh logam berat berasal dari berbagai aktivitas manusia, seperti di bidang industri, pertambangan dan metalurgi yang memberikan dampak negatif bagi ekosistem perairan. Salah satu logam berat yang berpotensi sebagai pencemar lingkungan yaitu kromium. Kromium umumnya dihasilkan dari limbah industri *elektroplating*, *finishing* logam serta penyamakan kulit. Kromium dapat membentuk tiga macam senyawa yang masing-masing berasal dari proses oksidasi CrO (kromium oksida), yaitu Cr(II) (kromium divalen), Cr(III) (kromium trivalen), dan Cr(VI) (kromium heksavalen) (Siregar, 2013).

Kromium trivalen merupakan bentuk yang paling banyak berada di lingkungan dan memiliki sifat racun yang rendah dibanding dengan kromium heksavalen. Kromium heksavalen memiliki sifat yang lebih toksik jika dibandingkan dengan kromium trivalen karena kromium heksavalen dapat membentuk kompleks makromolekul dalam sel. Selain itu, kromium heksavalen mudah larut dalam air sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan perairan (Febrianti, 2008).

Beberapa metode yang telah dilakukan untuk mengurangi kadar kromium maupun logam berat lainnya dari limbah cair yaitu melalui metode kimia-fisika antara lain elektrolisa, pertukaran ion, dan teknologi membran. Namun metode tersebut relatif mahal dan menjadi kurang efektif, terutama jika dalam limbah cair mengandung logam berat sebesar 1-100 mg/L dan membutuhkan bahan kimia dalam jumlah besar (Iksan dan Ulfin, 2011). Salah satu metode alternatif yang sering digunakan dalam pengolahan limbah cair yaitu dengan proses adsorpsi, karena lebih mudah dan ramah lingkungan, serta dapat didaur ulang. Adsorpsi merupakan suatu proses akumulasi materi pada bidang antara dua fase. Fase yang menyerap disebut adsorben sedangkan fase yang diserap disebut adsorbat (Farda, 2013).

Adsorben yang banyak digunakan dalam proses adsorpsi adalah alumina, karbon aktif, *silica gel*, zeolit dan bentonit. Bentonit merupakan salah satu adsorben yang tersedia relatif banyak di Indonesia dan termasuk kelompok monmorilonit yang memiliki luas permukaan besar serta kapasitas pertukaran kation cukup baik (Wijaya dalam Negara, 2008). Bentonit alam perlu dilakukan pengaktifan dengan menggunakan CaCl_2 untuk mengubahnya menjadi Ca-bentonit yang memiliki kapasitas penyerapan lebih tinggi (Hartanti dkk, 2012). Wardiati (2007) melaporkan Ca-bentonit yang memiliki kapasitas penyerapan yang lebih besar dibandingkan dengan Na-bentonit dalam menyerap ion logam Ni(II) dan Cu(II) dari limbah pelapisan seng.

Nano komposit juga dapat digunakan sebagai adsorben, salah satu komponen penyusunnya adalah material yang berukuran nano partikel dan

memiliki sifat fisik yang sangat bergantung pada jenis komponennya (Fisli dkk, 2007). Penggunaan nano komposit sebagai adsorben telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya, Hartati (2011) menggunakan komposit MnFe_2O_4 bentonit untuk menyerap zat warna *acid red* 138. (Hariani dkk, 2011) mengembangkan sistem komposit Fe_3O_4 -karbon aktif untuk menurunkan kandungan ion logam Cr(VI) dalam limbah cair industri pelapisan seng .

Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit. Komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dibuat dengan cara mereaksikan FeCl_3 , CuCl_2 dan Ca-bentonit dengan menggunakan metode kopresipitasi. Pembentukan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit diharapkan dapat meningkatkan daya serap komposit tersebut sebagai adsorben magnetik. Hasil pembuatan Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscope-Electron Dispersive Spectrometry* (SEM-EDS), *Transmission Electron Microscope* (TEM) dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit yang dihasilkan diaplikasikan untuk menyerap ion logam Cr(VI).

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit yang dihasilkan.
2. Bagaimana kondisi optimum penyerapan Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap ion logam Cr(VI).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuat komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit dengan perbandingan (2:1) dan menentukan rendemennya.
2. Melakukan karakterisasi Ca-bentonit, CuFe_2O_4 , komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit yang dihasilkan dengan metode XRD, SEM-EDS dan TEM.
3. Menentukan kondisi optimum adsorpsi berdasarkan daya serap Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit terhadap ion logam Cr(VI) dengan variasi berat, waktu kontak dan pH.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hasil karakterisasi Ca-bentonit dan komposit CuFe_2O_4 -Ca bentonit yang dapat diaplikasikan untuk mengadsorpsi ion logam Cr(VI), sehingga selanjutnya dapat diterapkan untuk mengurangi kadar pencemaran logam berat Cr terhadap lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Khuram., Asma, Iqbal., Muhammad.R.A., Yasir.J., Sohail.A.K. (2011). Structural Characterization of CuFe_2O_4 Nanocomposite and Synthesis by an Economical Methode, *Journal of Chemical Sciences*, 23(1): 21-25.
- Boparai, H.K., Joseph, M., and O'Caroll, D.M. (2010). Kinetics and Thermodynamics of Cadmium Ion Removal by Adsorption Onto Nano Zero Valent Iron Particles, *Journal Hazard Mater*, 18: 324-328.
- Brezovska, S., Biljana, M., Biljana, P., Donco, B., Vasa, B., and Lepa, S. (2003). The Adsorption Characteristic and Porous Structure of Bentonite Adsorbents as Determine from the Adsorption Isoterm of Benzene Vapour, *Journal Serb. Chem. Soic*. 69(2): 145-151.
- Brindley, Gw., and Brown, G. (1980). *Chyrstal Structure of Clay Minerals and their X Ray Identification*, Mineralogical Society, London.
- Cash Mc, E.M. (2001). *Surface Chemistry*, Oxford University Press, Oxford, USA.
- Cornell, R.M.U., and Schwertmann. (2003). *The Iron Oxides Structure, Properties, Reaction, Occurrences and Uses*, Second ed. Wiley-VCH Verlag GmbH and Co, Weinheim.
- Edelynna A.M.O., Widowati, B., dan Raharjo. (2008). Pengaruh Kromium Heksavalen (VI) terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biologi*, 1(2): 75-79.
- Farda, E. dan Diana Kartika.M. (2013). Penentuan pH Optimum dan Kapasitas Adsorpsi Ion Logam Ni(II) oleh Komposit Kitosan-Alumina. *UNESA Journal of Chemistry*. 2(1): 19-23.
- Febrianti, Rita. (2008). *Pengaruh Ion Na^+ , K^+ , Mg^{2+} dan Ca^{2+} pada Penjerapan Kromium Trivalen oleh Zeolit Lampung*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fisli, A., Dian, H., Siti, W., dan Ridwan. (2007). Pengaruh Suhu Pembuatan Nanokomposit Oksida Besi Bentonit. *J Sains Mat Indonesia*, 2: 145-149.
- Hartanti, Eka, Widhi M., Eko Budi S., 2012. Sintesis Kitosan-Bentonit serta Aplikasinya sebagai Penurun Kadar Insektisida Jenis Diazinon. *Indo. J. Chem. Sci. Vol 1(2): 111*.

- Hartati, C.S. (2011). *Adsorpsi Simultan Kitosan-Bnetonit Terhadap Ion Logam dan Pestisida Insektisida dalam Air Minum Dengan Teknik Batch*, Seminar Nasional Kimia, Unjani.
- Hariani, P.L., Dedi, S., dan Fahma, R. (2011). *Sintesis Komposit Fe_3O_4 -Karbon Aktif Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Pelapisan Seng*, Laporan Penelitian, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Hariani, P.L. (2013). *Pengolahan Limbah Cair Industri Songket Menggunakan Komposit Fe_3O_4 -Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit*. Disertasi. Program Studi Ilmu Lingkungan Pasca Sarjana, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Hashemian, Saeedeh. (2010). MnFe₂O₄/Bentonit Nano Composite as a Novel Magnetic Material for Adsorption of Acid Red 138, *African Journal of Biotechnology*, 9(50): 8667-8671.
- Hoag, G.J., John, B.C., Jennifer, L.H., Jessica, R.H., Maihkarjuna N. N., Rejender, S., and Varma. (2009). Degradation of Bromothymol Blue by Greenera Nano-Scale Zero Valent Iron Synthesized Using Tea Polyphenols, *Journal Mater Chem*, 19: 8671-8677.
- Iksan, M. Dan Ita, Ulfin. (2011). *Penurunan Kadar Krom dalam Limbah Elektroplating Menggunakan Biomassa bulu Ayam dengan Aktivasi Natrium Sulfida*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA, Institut teknologi Sepuluh Nopember.
- Liong, S. (2005). *A Multifunctional Approach to Development, Fabrications and Characterizations of Fe_3O_4 Composite.*, Gegorgia Institut of Technology.
- Liu, H, Binju, Qing., Xiushen, Ye., Quan, Li., Kangtaek, Li., Zhijian, Wu., and Boron. (2009). Adsorption by Composites Magnetic Particles, *Chemical Engineering Journal*, 15: 235 -240.
- Lu, C. F. (1995). *Toksikologi Dasar*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Martadipoera, T. (1990). *Bahan Galian Industri di Indonesia, Publikasi Khusus Direktorat Sumber daya Alam*, Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung.
- Naimah, Dyah. (2009). *Pemanfaatan Karbon Aktif dari Kayu Gelam (Melaleuca leucodendrom Linn) untuk Adsorpsi Ion Logam Krom*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan.
- Negara, S.I.M., Karna, W., dan Eko, S. (2008). Preparasi dan Karakterisasi Komposit Kromium Oksida-Montmorillonit, *Jurnal Kimia*, 2(2): 93-99.

- Oktavani, Herlin. (2007). *Pembuatan dan Karakterisasi Nanokomposit $CuFe_2O_4$ dan $NiFe_2O_4-SiO_2$* . Skripsi Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Panjaitan, Ruming. (2010). *Kajian Penggunaan Bentonit Dalam Industri*, Baristand Industri, Surabaya.
- Permanasari, Anna. (2009). Kajian Aspek Teoritik dan Aplikatif dari Adsorben Organo-Bentonit terhadap Residu Pestisida dalam Air Minum dan Implikasinya dalam Perkuliahan Kimia Material. *Forum Pendidikan* 28(2): 91-92.
- Plocek, J., A. Hutlova., Niznansky. J., Bursik, J.L., and Rehspringer, Z.M. (2005). Preparation of $CuFe_2O_4/SiO_2$ nano Composite by the Sol-Gel Method, *Material Science Poland*. 23(3): 697-705.
- Ramadani, Eko. (2011). *Pengaruh Konsentrasi H_2SO_4 dan Berat dari Bentonit Alam Teraktivasi dan Komersil Terhadap Adsorpsi Logam Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) dalam Larutan Standar dalam Metode Spektrofotometri Serapan Atom*, Laporan penelitian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Ridwan., Adel, F., Sulung, B., dan Yosef, S. (2007). Sintesis Partikel Nano Fe_3O_4 Dengan Proses Wet Milling, *Jurnal Sains Material Indonesia*, 10(3): 255-260.
- Ridwan. (2010). *Pengembangan Teknik Separasi Magnetik in Situ Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Nuklir dan Non Nuklir*, PTBIN BATAN, Jakarta.
- Rifai, Miftah. (2013). *Kajian Adsorpsi Linear Alkyl Benzene Sulphonate (LAS) dengan Bentonit Alam*. Skripsi. Progam Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Saleh, Noormaisyah. (2011). Karakteristik dan Pengaruh Ion Ca^{2+} pada Adsorpsi Ion Bikromat oleh Humin. *Jurnal Penelitian Sains* 13(2): 25-26.
- Savage, N., Mamadou, Diallo., Jeremiah, Duncan., Anita, Street., Richard, Sustish. (2009). *Nanotechnology Applications for Clean Water*, William Andrew Inc. Norwich, New York, USA.
- Setiawan, Budi. (1997). Bentonit Lempung Penyelamat Lingkungan, *Buletin Limbah* 2(2): 21-25.
- Sholihah, Lia. (2010). *Sintesis Dan Karakterisasi Partikel Nano Fe_3O_4 yang Berasal Dari Pasir Besi dan Fe_3O_4 Bahan Komersil (Aldrich)*, FMIPA, ITS, Surabaya.

- Siregar, T. dan Yomima, A.M. (2013). Kajian Biomassa Fitoplankton Laut *Tetraselmis chuii* pada Penyerapan Ion Cr^{6+} . *Jurnal Penelitian Sain Universitas Cendrawasih*.
- Sudarmaji, J. Mukono dan Coriei, P. (2006). Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(2): 129-142.
- Sulistiyawati, S. (2008). *Modifikasi Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Logam Berat Pb(II)*. Skripsi Program Studi Kimia, Institut Teknologi Pertanian Bogor, Bogor.
- Syuhada, Wijaya, Rachmat., dan Jayatin, Rohman, Saeful. (2009). Modifikasi Bentonit (clay) Menjadi Organoclay Dengan Penambahan Surfactan, *Jurnal Nano Sains dan Nano Teknologi*, 2(1): 48-51.
- Wardiati. (2007). Penyerapan Kontaminan Logam Cu dan Ni Oleh Bentonit, *Indonesia Journal of Material Science*, 10(3): 278-283.
- Zhang, Gaosheng., Jiuhui, Qu., Adrienne, T.C., and Rongcheng, Wu. (2007). CuFe_2O_4 /Activated Carbon Composite: A Novel Magnetic Adsorbent for the Removal of Acid Orange II and Catalytic Regeneration, *Chemosphere* 68 : 1058-1066.