

**EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM ZINK (II)
MENGUNAKAN KOMPOSIT Fe₃O₄-KAOLIN ASAL
BANGKA**

Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**AYU RATNA SARI
1061611003**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2021**

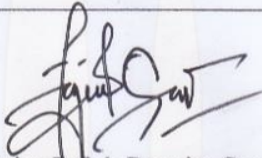
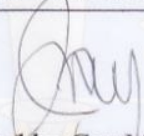
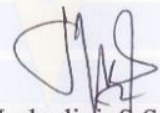

HALAMAN PERSETUJUAN

**EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM ZINK (II) MENGGUNAKAN
KOMPOSIT Fe₃O₄-KAOLIN ASAL BANGKA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

AYU RATNA SARI
1061611003

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal: **6 januari 2021**

Ketua Dewan Penguji	:	 Fajar Indah Puspita Sari, S.Si.,M.Sc NIP. 198906182018032001
Anggota Penguji 1	:	 Robby Gus Mahardika, S.Pd.,M.Si NIP. 199208172019031019
Anggota Penguji 2	:	 Nurhadini, S.Si.,M.Si NIP. 198803102019032015
Anggota Penguji 3	:	 Verry Andre Fabiani, S.Si.,M.Si NP. 308916059

HALAMAN PENGESAHAN

**EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM ZINK (II) MENGGUNAKAN
KOMPOSIT Fe_3O_4 -KAOLIN ASAL BANGKA**

Disusun oleh:

**AYU RATNA SARI
1061611003**

Diperiksa dan disetujui

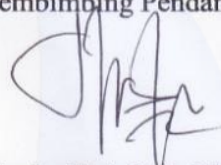
Pada Tanggal: **6 Januari 2021**

Pembimbing Utama



Verry Andre Fabiani, S.Si.,M.Si
NP. 308916059

Pembimbing Pendamping



Nurhadini, S.Si.,M.Si
NIP. 198803102019032015

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia



Verry Andre Fabiani, S.Si.,M.Si
NP. 308916059

Lampiran Halaman Pernyataan Keaslian Penelitian

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ayu Ratna Sari
NIM : 1061611003
Judul : Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Zink (II) Menggunakan Komposit Fe_3O_4 -Kaolin Asal Bangka

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi atau tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan atau plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 6 Januari 2021



Ayu Ratna Sari
NIM: 1061611003

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayu Ratna Sari
NIM : 1061611003
Jurusan : Kimia
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas skripsi saya yang berjudul:

EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM ZINK (II) MENGGUNAKAN KOMPOSIT Fe_3O_4 -KAOLIN ASAL BANGKA

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk
Pada Tanggal : 6 Januari 2021
Yang Menyatakan,



(Ayu Ratna Sari)

ABSTRAK

Penelitian mengenai efisiensi adsorpsi ion logam Zn^{2+} telah dilakukan menggunakan komposit Fe_3O_4 -kaolin asal Bangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik komposit Fe_3O_4 -kaolin menggunakan FTIR dan XRD, menentukan efisiensi adsorpsi ion logam Zn^{2+} oleh kaolin alam teraktivasi, Fe_3O_4 , dan komposit Fe_3O_4 -kaolin (1:1, 1:2 dan 1:3) serta mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap efisiensi adsorpsi ion logam Zn^{2+} oleh komposit Fe_3O_4 -kaolin. Hasil analisis FTIR dan XRD menunjukkan bahwa komposit Fe_3O_4 -kaolin berhasil disintesis. Berdasarkan hasil karakterisasi dengan FTIR pada Fe_3O_4 -kaolin menunjukkan terbentuknya komposit dengan adanya puncak serapan pada bilangan gelombang 3685 cm^{-1} dan $683,89\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan puncak serapan khas dari kaolin dan pada bilangan gelombang $3448,32\text{ cm}^{-1}$ merupakan puncak serapan khas Fe_3O_4 yang memungkinkan untuk berikatan dengan kaolin. Selain itu hasil analisis XRD komposit Fe_3O_4 -kaolin menunjukkan adanya puncak difraksi pada $2\theta = 12,23^\circ; 20,83^\circ; 24,83^\circ; 26,6^\circ; 30,48^\circ; 35,625^\circ$ dan $62,5^\circ$ yang terdiri atas kaolin dan Fe_3O_4 . Efisiensi adsorpsi kaolin alam teraktivasi, Fe_3O_4 , Fe_3O_4 -kaolin (1:1, 1:2 dan 1:3) dapat menyerap ion logam Zn^{2+} masing-masing sebesar 99,18%, 44,76%, 99,25%, 94,63% dan 76,25%, dengan efisiensi adsorpsi terbesar terdapat pada komposit Fe_3O_4 -kaolin (1:1). Efisiensi adsorpsi ion logam Zn^{2+} oleh komposit Fe_3O_4 -kaolin (1:1) mencapai 49,57% pada konsentrasi ion logam Zn^{2+} sebesar 20 mg/L.

Kata kunci: adsorpsi, efisiensi, Fe_3O_4 -kaolin, komposit, Zn^{2+}

ABSTRACT

Research on the adsorption efficiency of Zn^{2+} metal ions has been carried out using a composite Fe_3O_4 -clay from Bangka. This study aims to determine the characteristics of Fe_3O_4 -clay composites using FTIR and XRD, determine the adsorption efficiency of Zn^{2+} metal ions by activated natural clay, Fe_3O_4 , and Fe_3O_4 -clay composites (1:1, 1:2 and 1:3) and determine the effect of concentration. on the adsorption efficiency of Zn^{2+} metal ions by the Fe_3O_4 -clay composite. The results of FTIR and XRD analysis showed that the Fe_3O_4 -clay composite was successfully synthesized. Based on the results of characterization by FTIR on Fe_3O_4 -clay, it shows the formation of composites with the absorption peak at wave numbers 3685 cm^{-1} and $683,89\text{ cm}^{-1}$ which are typical absorption peaks of clay and at wave number $3448,32\text{ cm}^{-1}$ is the absorption peak. Typical Fe_3O_4 which allows it to bind with clay. In addition, the XRD analysis results of Fe_3O_4 -clay composite showed a diffraction peak at $2\theta = 12,23^\circ$; $20,83^\circ$; $24,83^\circ$; $26,6^\circ$; $30,48^\circ$; $35,625^\circ$ and $62,5^\circ$ which consist of clay and Fe_3O_4 . The adsorption efficiency of activated natural clay, Fe_3O_4 , Fe_3O_4 -clay (1:1, 1:2 and 1:3) can absorb Zn^{2+} metal ions, respectively 99,18%, 44,76%, 99,25%, 94,63% and 76,25%, with the highest adsorption efficiency found in the Fe_3O_4 -clay composite (1:1). The adsorption efficiency of Zn^{2+} metal ions by the Fe_3O_4 -clay (1:1) composite reached 49,57% at a Zn^{2+} metal ion concentration of 20 mg/L.

Key words: adsorption, efficiency, composite, Fe_3O_4 -clay, Zn^{2+}

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Verry Andre Fabiani, S.Si.,M.Si dan Ibu Nurhadini, S.Si.,M.Si selaku Pembimbing Skripsi.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Bangka Belitung Bapak Verry Andre Fabiani, S.Si.,M.Si.
3. Dosen dan Staf Jurusan Kimia Universitas Bangka Belitung.
4. Orang tua saya yaitu Ibu Rina dan Bapak Ridwan yang selalu memberikan dukungan serta doa selama penulisan skripsi.
5. Adik-adik saya yaitu Alya Mukhbita dan Rizki Ananda yang juga selalu memberikan dukungan serta doat selama penulisan skripsi.
6. Keluarga besar yang selalu memberikan dukungan serta doa selama penulisan skripsi.
7. Sahabat-sahabat saya yang selalu memberikan dukungan selama penulisan skripsi.
8. Teman-teman seperjuangan kimia angkatan 2016 yang juga ikut memberikan dukungan serta doa selama penulisan skripsi.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul:

EFISIENSI ADSORPSI ION LOGAM ZINK (II) MENGGUNAKAN KOMPOSIT Fe_3O_4 -KAOLIN ASAL BANGKA

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi karakteristik komposit Fe_3O_4 -kaolin asal Bangka menggunakan FTIR dan XRD, efisiensi adsorpsi ion logam Zn^{2+} oleh kaolin alam teraktivasi, Fe_3O_4 , dan komposit Fe_3O_4 -kaolin (1:1, 1:2 dan 1:3) serta pengaruh konsentrasi terhadap efisiensi adsorpsi ion logam Zn^{2+} oleh komposit Fe_3O_4 -kaolin.

Akhirul kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Balunijuk, 6 Januari 2021



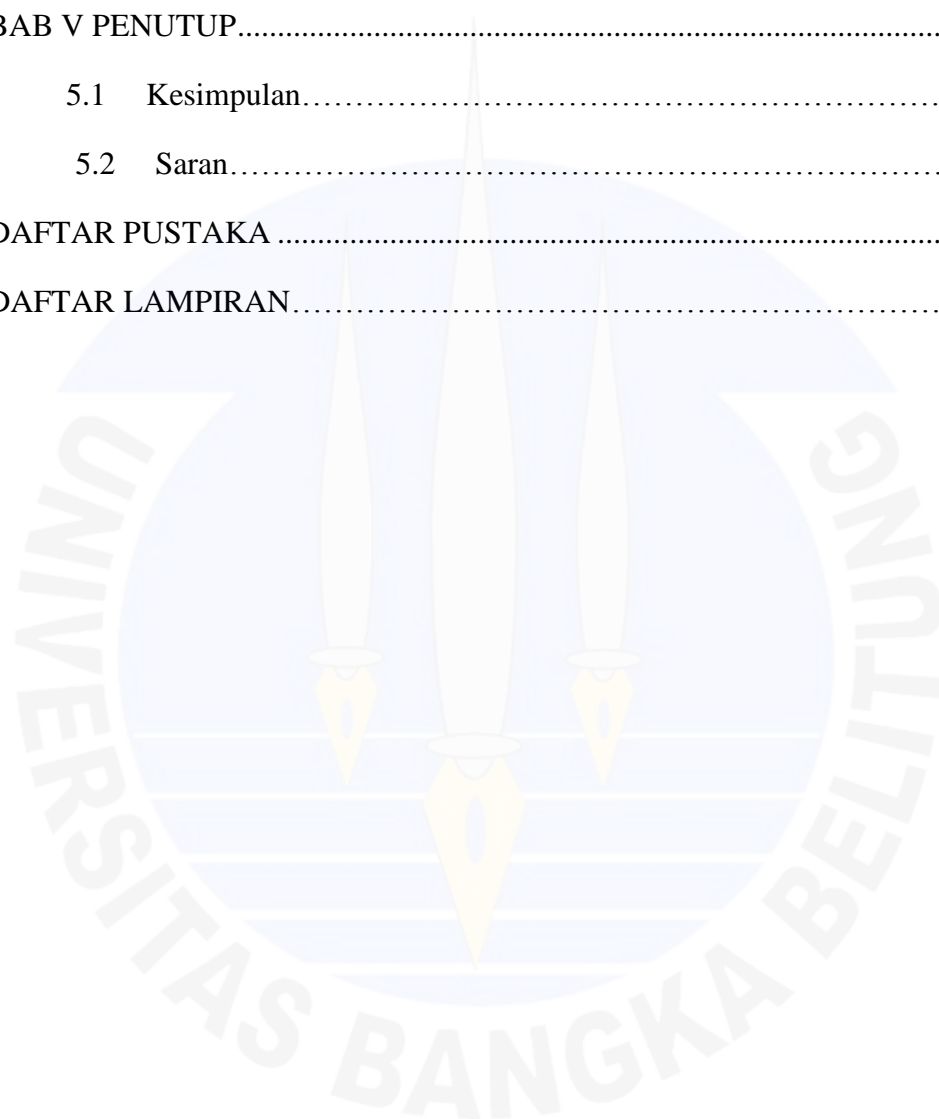
(Ayu Ratna Sari)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Bekas Tambang Timah.....	4
2.2 Kaolin.....	4
2.3 Fe ₃ O ₄	5
2.4 Adsorpsi.....	6
2.5 Zink (Zn).....	7
2.6 Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).....	7

2.7	X-Ray Diffraction (XRD).....	8
2.8	Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR)	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		11
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2	Bahan dan Alat.....	11
3.2.1	Bahan.....	11
3.2.2	Alat	11
3.3	Prosedur Penelitian	12
3.3.1	Aktivasi Kaolin	12
3.3.2	Sintesis Fe ₃ O ₄ (Sadiana dkk, 2017).....	12
3.3.3	Sintesis Fe ₃ O ₄ -Kaolin (Sadiana dkk, 2017)	12
3.3.4	Pengaruh Konsentrasi Terhadap Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Zink (II) Oleh Komposit Fe ₃ O ₄ -Kaolin Asal Bangka	13
3.4	Analisis Data	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		14
4.1	Aktivasi dan Karakterisasi Kaolin.....	14
4.1.1	Aktivasi Kaolin.....	14
4.1.2	Analisis FTIR Kaolin Alam Teraktivasi.....	15
4.1.3	Analisis XRD Kaolin	16
4.2	Sintesis dan Karakterisasi Fe ₃ O ₄	17
4.2.1	Sintesis Fe ₃ O ₄	17
4.2.2	Analisis FTIR Fe ₃ O ₄	18
4.2.3	Analisis XRD Fe ₃ O ₄	19
4.3	Sintesis dan Karakterisasi Fe ₃ O ₄ -Kaolin	20
4.3.1	Sintesis Fe ₃ O ₄ -Kaolin	20
4.3.2	Analisis FTIR Komposit Fe ₃ O ₄ -Kaolin.....	21

4.3.3	Analisis XRD Fe ₃ O ₄ -kaolin	22
4.4	Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Zink (II) oleh Kaolin Alam Teraktivasi, Fe ₃ O ₄ dan Komposit Fe ₃ O ₄ -Kaolin.....	24
4.5	Pengaruh Konsentrasi Terhadap Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Zink (II) oleh Komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin	27
BAB V PENUTUP.....		30
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA		31
DAFTAR LAMPIRAN.....		37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Kaolin.....	5
Gambar 2.2. Skema Instrumentasi XRD.....	9
Gambar 4.1. Kaolin alam sebelum aktivasi dan kaolin alam setelah aktivasi	15
Gambar 4.2. Spektrum infra merah kaolin alam teraktivasi	15
Gambar 4.3. Difraktogram XRD kaolin alam teraktivasi	16
Gambar 4.4. Fe ₃ O ₄ hasil sintesis.....	17
Gambar 4.5. Spektrum FTIR Fe ₃ O ₄ hasil sintesis.....	18
Gambar 4.6. Difraktogram XRD Fe ₃ O ₄	19
Gambar 4.7. Komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:1), Komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:2) dan Komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:3).....	21
Gambar 4.8. Spektra infra merah kaolin alam teraktivasi, Fe ₃ O ₄ , Fe ₃ O ₄ -kaolin hasil sintesis 1:1, Fe ₃ O ₄ -kaolin hasil sintesis 1:2, dan Fe ₃ O ₄ -kaolin hasil sintesis 1:3.....	22
Gambar 4.9. Difraktogram XRD kaolin alam teraktivasi, Fe ₃ O ₄ , komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:1), komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:2), dan komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:3)	23
Gambar 4.10. Ilustrasi mekanisme reaksi Fe ₃ O ₄ terhadap ion logam Zn ²⁺ , Ilustrasi mekanisme reaksi kaolin terhadap ion logam Zn ²⁺ dan Ilustrasi mekanisme reaksi komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin terhadap ion logam Zn ²⁺	26
Gambar 4.11. Diagram Efisiensi Adsorpsi Ion Logam Zn ²⁺ oleh Komposit Fe ₃ O ₄ -kaolin (1:1)	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Komposisi perbandingan Fe_3O_4 dan kaolin	13
Tabel 4.1. Hasil adsorpsi ion logam Zn^{2+} oleh kaolin alam teraktivasi, Fe_3O_4 dan komposit Fe_3O_4 -kaolin pada waktu 30 menit.....	24

