

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	4
1.3 Batasan Masalah Penelitian .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Zeolit .....	6
2.2 Sifat-Sifat Zeolit .....	7
2.3 Komponen Zeolit .....	15
2.4 Jenis Zeolit .....	16
2.5 Aktivasi Zeolit.....	17
2.6 Isoterm Adsorpsi.....	18
2.6.1 Kinetika Adsorpsi.....	20

2.6.2 Kesetimbangan Adsorpsi.....	22
2.6.2.1 Isoterm Adsorpsi Langmuir.....	23
2.6.2.2 Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	24
2.7 Logam Cu.....	25
2.8 Adsorpsi Logam Berat oleh Zeolit .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	31
3.2 Sistematika Penelitian .....	32
3.3 Instrumen Penelitian dan Bahan .....	33
3.4 Langkah Kerja Penelitian .....	34
3.4.2 Pemurnian atau Pencucian Zeolit .....	34
3.4.2 Proses Modifikasi .....	34
3.4.3 Proses Impregnasi dan Uji Kinetika Adsorpsi Logam Cu <sup>2+</sup> oleh Zeolit .....	35
3.4.4 Tahap Analisis .....	36
3.4.4.1 Tahap Adsorpsi Ion Logam Cu <sup>2+</sup> .....	36
3.4.4.2 Penentuan Kinetika Adsorpsi.....	37
3.4.4.3 Penentuan Model Isoterm Adsorpsi.....	38
3.4.5 Tahap Karakterisasi .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Pemurnian atau Pencucian Zeolit Alam Cikanra -325 Mesh .....	42

4.2 Proses Modifikasi .....	45
4.3 Proses Impregnasi .....	47
4.4 Karakterisasi Zeolit-raw, Zeolit-H, Zeolit-Cu .....	49
4.4.1 Analisis Menggunakan <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> (AAS) .....	49
4.4.2 Karakterisasi Zeolit-Raw Menggunakan Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) .....	62
4.4.3 Karakterisasi Zeolit-H dan Zeolit-Cu Menggunakan Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) .....	65
4.4. Analisis Menggunakan <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bongkahan Zeolit .....	6
Gambar 2.2	Struktur Pori di dalam Zeolit.....	7
Gambar 2.3	Unit Pembangun Zeolit.....	8
Gambar 2.4	Tetrahedral Alumina dan Silika (TO <sub>4</sub> ) pada Struktur Zeolit.....	8
Gambar 2.5	Rangka Zeolit yang Terbentuk dari Ikatan 4 atom O dengan 1 Atom Si .....	8
Gambar 2.6	Struktur Umum Zeolit .....	9
Gambar 2.7	Kation Dalam Kerangka Zeolit .....	10
Gambar 2.8	Pertukaran Ion Ca <sup>2+</sup> .....	10
Gambar 2.9	Grafik Hubungan Antara Ce/q <sub>e</sub> dengan Ce pada Persamaan Langmuir .....	23
Gambar 2.10	Grafik Hubungan antara Log q <sub>e</sub> dengan Log Ce pada Persamaan Freundlich.....	24
Gambar 2.11	Plot isoterm Langmuir untuk penyerapan ion Cu <sup>2+</sup> dari Larutan ke dalam (■) Na-β Zeolit dan (▲) PNa <sub>2</sub> -β Zeolit.....	27
Gambar 2.12	Grafik Daya Adsorpsi Logam untuk Cu <sup>2+</sup> , Co <sup>2+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , dan Mn <sup>2+</sup> pada Zeolit Alam Terhadap Variasi Konsentrasi Awal Logam..	29
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian .....	32
Gambar 4.1	Skema Situs Asam Bronsted dan Lewis Dalam Zeolit.....	44

Gambar 4.2	Grafik konsentrasi penyerapan $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 0,05 N terhadap waktu kontak oleh zeolit.....	53
Gambar 4.3	Grafik konsentrasi penyerapan $\text{Cu}^{2+}$ pada zeolit dengan waktu kontak 10 jam.....	53
Gambar 4.4	Plot Isoterm Freundlich Impregnasi $\text{Cu}^{2+}$ pada Waktu Kontak 8 Jam.....	58
Gambar 4.5	Plot Isoterm Langmuir Impregnasi $\text{Cu}^{2+}$ pada Waktu Kontak 8 Jam.....	58
Gambar 4.6	Plot Kinetika Orde Ketiga untuk Adsorpsi Ion $\text{Cu}^{2+}$ dengan Konsentrasi 0,05 N terhadap Zeolit-H.....	61
Gambar 4.7	Spektra FTIR Zeolit-Raw.....	63
Gambar 4.8	Spektra Inframerah Zeolit-Raw, Zeolit-H, Zeolit-Cu dengan konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 0,05 N, dan Zeolit-Cu dengan konsentrasi $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 0,2 N.....	66
Gambar 4.9	Spektra XRD (a) Zeolit-Raw, (b) Zeolit-H, (c) dan Zeolit-Cu....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia dan Sifat Fisik Sampel Zeolit Alam (% Wt) .....	15
Tabel 3.1 Kode Zeolit Berdasarkan Variasi Waktu Kontak dan Konsentrasi.....	35
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Adsorpsi Ion Cu oleh Zeolit (per gram) pada Waktu Kontak 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 Secara <i>Batch</i> dengan Variasi Kosentrasi Larutan .....	50
Tabel 4.2 Hasil perhitungan % adsorpsi $\text{Cu}^{2+}$ pada zeolit.....	51
Tabel 4.3 Hasil perhitungan penyerapan $\text{Cu}^{2+}$ pada kesetimbangan.....	54
Tabel 4.4 Hasil perhitungan jumlah $\text{Cu}^{2+}$ terserap per massa padatan pada kesetimbangan.....	55
Tabel 4.5 Hasil Pengaluran Linear terhadap Persamaan Isoter Freundlich dan Langmuir.....	57
Tabel 4.6 Hasil Pengaluran Linear terhadap Persamaan Model Kinetika.....	60
Tabel 4.7 Interpretasi Spektrum Infra Merah Zeolit Alam.....	68

