

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>11</b>
3.1. Ferromagnetik .....	11
3.2. Konsep <i>Hysteresis</i> .....	11
3.3. Nanopartikel Superparamagnetik (SPM) .....	12
3.4. CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ( <i>Cobalt Ferrite</i> ) dan Strukturnya .....	15
3.5. Metode Kopresipitasi .....	17
3.6. Enkapsulasi ( <i>Coating</i> ) CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> dengan Silika .....	17
3.7. Adsorben Magnetik .....	18
3.8. Metode Adsorpsi .....	20
3.9. Teknik Pengukuran .....	22
3.9.1 XRD ( <i>X-Ray Diffractometer</i> ) .....	22
3.9.2 FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) .....	24
3.9.3 AAS ( <i>Atomic Absorption Spectroscopy</i> ) .....	27

3.10. <i>High Gradient Magnetic Separation</i> (HGMS) .....	28
3.10.1 Dasar Teori .....	29
3.10.2 Design Kolom HGMS .....	31
3.11. Logam Berat .....	32
3.11.1. Tembaga (Cu) .....	33
3.11.2. Besi (Fe) .....	33
3.11.3. Nikel (Ni) .....	34
3.12. Rumus Perhitungan Penurunan Kadar Logam .....	34
BAB IV. METODE PENELITIAN .....	35
4.1. Bahan Penelitian .....	35
4.2. Alat Penelitian .....	35
4.3. Skema Penelitian .....	36
4.4. Tahap-tahap Pelaksanaan Penelitian.....	37
4.4.1. Sintesis Nanopartikel CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .....	37
4.4.2. Enkapsulasi ( <i>Coating</i> ) dengan Silika .....	37
4.4.3. Pembuatan <i>Artificial</i> Limbah Cu, Fe dan Ni .....	37
4.4.4. Adsorpsi Ion Logam Menggunakan Adsorben Nanopartikel .....	38
4.5. Penyusunan Rangkaian Sistem Penyaring HGMS .....	41
4.6. Teknik Pengolahan Data .....	41
4.6.1. Perhitungan Konstanta Kekisi .....	42
4.6.2. Perhitungan Indeks Miller .....	43
4.6.3. Estimasi Ukuran Butir (Kristalit Partikel) .....	44
4.7 Perhitungan Penurunan Kadar Logam .....	44
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
5.1. Hasil Sintesis Nanopartikel CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .....	45
5.2. Mekanisme Adsorpsi Ion Logam Cu(II), Fe(II) dan Ni(II) pada Permukaan Adsorben CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .....	46
5.3. Penurunan Kadar Logam menggunakan Variasi Ukuran Partikel Adsorben .....	48
5.3.1. Karakterisasi Adsorben .....	48
5.3.2. Analisis Penurunan Kadar Logam dengan Variasi Ukuran Partikel Adsorben.....	51
5.4. Penurunan Kadar Logam menggunakan Variasi Sifat Kemagnetan Adsorben.....	54
5.4.1. Uji Sifat Kemagnetan Adsorben CoFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .....	54
5.4.2. Analisis Penurunan Kadar Logam dengan Variasi Sifat Kemagnetan Adsorben .....	55
5.5. Penurunan Kadar Logam dengan Variasi Coating Silika .....	58
5.5.1. Karakterisasi Adsorben .....	58
5.5.2. Analisis Penurunan Kadar Logam dengan Variasi Coating Silika .....	64
5.6. Analisis Penurunan Kadar Logam dengan Variasi Adsorben .....	65
5.7. Analisis Penurunan Kadar Logam dengan Sistem <i>High</i>	

<i>Gradient Magnetic Separation (HGMS)</i> .....	67
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	71
6.1. Kesimpulan.....	71
6.2. Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73
LAMPIRAN	