

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III. LANDASAN TEORI	8
3.1 Terminologi Magnetik	8
3.2 Material Magnetik	10
3.2.1 Diamagnetik	11
3.2.2 Paramagnetik	12
3.2.3 Ferromagnetik	12
3.2.4 Antiferromagnetik	14
3.2.5 Ferrimagnetik	14
3.3 Nanopartikel Magnetik	15
3.4 Jenis Nanopartikel Magnetik	16

3.4.1 <i>Magnetite</i> (Fe_3O_4)	16
3.4.2 <i>Maghemite</i> ($\gamma - \text{Fe}_2\text{O}_3$)	17
3.4.3 <i>Hematite</i> ($\alpha - \text{Fe}_2\text{O}_3$)	17
3.5 <i>Ferrite</i>	17
3.5.1 Struktur Spinel	18
3.6 Superparamagnetik	19
3.7 Metode Kopresipitasi	21
3.8 Teknik Pengukuran <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	22
BAB IV. METODE PENELITIAN	24
4.1 Bahan Penelitian	24
4.2 Alat Penelitian	24
4.3 Skema Langkah Kerja Penelitian	25
4.4 Proses Sintesis CuFe_2O_4 Menggunakan Metode Kopresipitasi	26
4.5 Penentuan Ukuran Butir CuFe_2O_4 dengan XRD	27
4.5.1 Menentukan indeks miller, ukuran partikel, jarak antar bidang Bragg dan parameter kisi	27
4.5.2 Menentukan ukuran kristal CuFe_2O_4	28
4.5.3 Menentukan jumlah sel pada setiap butir CuFe_2O_4	29
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1 Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap Struktur Kristal dan Ukuran Butir Nanopartikel CuFe_2O_4	30
5.2 Pengaruh Suhu Sintesis terhadap Struktur Kristal dan Ukuran Butir Nanopartikel CuFe_2O_4	38
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 Kesimpulan	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Arah momen magnetik pada material diamagnetic sebelum dan sesudah diberi medan magnet luar	12
Gambar 3.2 Arah momen magnetik pada material paramagnetik sebelum dan sesudah diberi medan magnet luar	12
Gambar 3.3 Arah momen magnetik dari tiap-tiap domain magnetik pada bahan ferromagnetik	13
Gambar 3.4 Momen spin pada bahan antiferromagnetik	14
Gambar 3.5 Momen spin pada bahan ferrimagnetik	15
Gambar 3.6 (a) Struktur spinel Fe_3O_4 (Salabas, 2004), (b) Struktur spinel terbalik Fe_3O_4 (Xu dan Chenjie, 2009)	16
Gambar 3.7 Struktur kubik ferit: (a) tetrahedral, (b) oktahedral, (c) kubik magnet, (d) gabungan tetrahedral dan oktahedral (Cullity, 2009)	18
Gambar 3.8 Transisi pada nanopartikel magnetik dari ferromagnetik ke superparamagnetik (Cheon dkk, 2004)	21
Gambar 3.9 Komponen-komponen XRD (www.tms.org)	22
Gambar 3.10 Difraksi pada bidang kristal (www.veqter.co.uk)	23
Gambar 4.1 Skema sintesis CuFe_2O_4	25
Gambar 4.2 Contoh grafik analisa hasil XRD (www.iopscience.iop.org)	28
Gambar 5.1 <i>Standard X-Ray Diffraction Powder Patterns</i> untuk Nanopartikel Magnetik CuFe_2O_4	31
Gambar 5.2 Grafik Difraktogram Sinar-X Sampel CuFe_2O_4 Variasi Konsentrasi NaOH 1,5 M (G), 5 M (A) dan 10 M (F)	31
Gambar 5.3 Grafik Difraktogram Sinar-X Sampel CuFe_2O_4 Variasi Suhu Sintesis 27 °C (C), 50 °C (E) dan 80 °C (A)	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis Sifat Kemagnetan Beserta Ilustrasi Perilakunya dalam Atom (Afandi, 2006)	10
Tabel 4.1 Parameter Variasi Konsentrasi NaOH	26
Tabel 4.2 Parameter Variasi Suhu Sintesis	26
Tabel 5.1 Kalkulasi Indeks Miller Sampel G	32
Tabel 5.2 Kalkulasi Indeks Miller Sampel A	32
Tabel 5.3 Kalkulasi Indeks Miller Sampel F	33
Tabel 5.4 Kalkulasi Jarak Antar Bidang α -Fe ₂ O ₃ pada Variasi Konsentrasi NaOH CuFe ₂ O ₄	34
Tabel 5.5 Nilai Parameter Kisi terhadap Variasi Konsentrasi NaOH	34
Tabel 5.6 Nilai Parameter Kisi α -Fe ₂ O ₃ pada Variasi Konsentrasi NaOH	35
Tabel 5.7 Ukuran Partikel CuFe ₂ O ₄ pada Variasi Konsentrasi NaOH	36
Tabel 5.8 Jumlah Sel pada Setiap Butir CuFe ₂ O ₄ terhadap Variasi Konsentrasi NaOH	37
Tabel 5.9 Kalkulasi Indeks Miller Sampel C	40
Tabel 5.10 Kalkulasi Indeks Miller Sampel E	40
Tabel 5.11 Kalkulasi Indeks Miller Sampel A	40
Tabel 5.12 Kalkulasi Jarak Antar Bidang α -Fe ₂ O ₃ pada Variasi Suhu Sintesis	41
Tabel 5.13 Nilai Parameter Kisi terhadap Variasi Suhu Sintesis	42
Tabel 5.14 Nilai Parameter Kisi α -Fe ₂ O ₃ pada Variasi Suhu Sintesis	43
Tabel 5.15 Ukuran Partikel CuFe ₂ O ₄ pada Variasi Suhu Sintesis	43
Tabel 5.16 Jumlah Sel Setiap Butir CuFe ₂ O ₄ terhadap Variasi Suhu Sintesis	44
Tabel A. 1 Kalkulasi ralat parameter kisi CuFe ₂ O ₄	50
Tabel B.1 Kalkulasi parameter kisi α -Fe ₂ O ₃ dan ralatnya	52
Tabel C.1 Kalkulasi ukuran partikel CuFe ₂ O ₄ dan ralatnya	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Perhitungan tetapan kisi (a) sampel CuFe_2O_4	50
Lampiran B	Perhitungan tetapan kisi $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	51
Lampiran C	Perhitungan ukuran partikel (t) sampel CuFe_2O_4	52