

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Green-Synthesis</i> Nanopartikel Fe ₃ O ₄	7
2.2 Deteksi Nanopartikel dengan Sensor GMR	9
2.3 Deteksi NPM sebagai Label Magnetik pada Sensor GMR	9
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 <i>Giant Magnetoresistance</i> (GMR)	11
3.2 <i>Green-Synthesis</i>	14
3.3 <i>Moringa Oleifera</i> (MO)	15
3.4 Material Fe ₃ O ₄	15
3.5 <i>Chitosan</i>	16
3.6 Konsep Kemagnetan Material	17
3.7 Karakterisasi Material	20
3.7.1 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	20

3.7.2	<i>Vibrating Sample Magnetometer (VSM)</i>	22
3.7.3	<i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i>	24
BAB IV METODE PENELITIAN		25
4.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
4.2	Alat Penelitian	25
4.2.1	Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄	25
4.2.2	Pengukuran Magnetoresistansi dan Tegangan.....	26
4.2.3	<i>Chip Sensor GMR</i>	27
4.3	Bahan Penelitian	27
4.4	Prosedur Penelitian	27
4.4.1	Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄ / <i>chitosan</i>	27
	1. Pembuatan Larutan <i>Moringa Oleifera (MO)</i>	28
	2. Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄	28
	3. Modifikasi Nanopartikel Fe ₃ O ₄ dengan <i>Chitosan</i>	30
4.4.2	Skema Penelitian.....	32
4.4.3	Pengukuran Magnetoresistansi dan Tegangan.....	33
4.5	Karakterisasi dan Analisa Data.....	33
4.5.1	Karakterisasi XRD.....	33
4.5.2	Karakterisasi FTIR.....	34
4.5.3	Karakterisasi VSM	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Hasil Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄	37
5.2	Karakterisasi Nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan Fe ₃ O ₄ / <i>chitosan</i>	
5.2.1	Struktur Kristal dan Ukuran Kristalit	38
5.2.2	Analisa Gugus Fungsi.....	40
5.2.3	Sifat Kemagnetan Material	42
5.3	Fenomena GMR pada Nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan Fe ₃ O ₄ / <i>chitosan</i>	44
BAB VI KESIMPULAN		45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Fenomena GMR (Inoune, 2009).....	12
Gambar 3.2 Struktur lapisan tipis GMR (a) multilayer, (b) <i>pseudo-spin valve</i> , (c) <i>spin valve (pin sandwich)</i> , dan (d) granular (Samal & Anil Kumar, 2008).....	12
Gambar 3.3 Struktur molekul polimer <i>chitosan</i> (Vunain dkk., 2017)	17
Gambar 3.4 (a) Kurva magnetisasi versus medan terapan untuk superparamagnetik dan ferrimagnetik nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan (b) hubungan antara ukuran, koersivitas, dan perilaku magnetik (Nguyen dkk., 2021).....	18
Gambar 3.5 Difraksi X-ray pada bidang (Callister & Rethwisch, 2018)	21
Gambar 3.6 Ilustrasi difraksi XRD nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i> (Pourmortazavi., dkk 2019)	22
Gambar 3.7 Diagram skematis dari (a) set up VSM dan (b) jenis sample holder yang digunakan dalam VSM (Adeyeye & Shimon, 2015)	23
Gambar 3.8 Kurva magnetisasi VSM (Adeyeye & Shimon, 2015)	23
Gambar 3.9 Skema diagram FTIR (Patrizi dkk., 2019).....	24
Gambar 4.1 Proses pembuatan larutan MO.....	28
Gambar 4.2.a Proses pembuatan larutan FeCl.....	28
Gambar 4.2.b Proses pembuatan larutan FeSO ₄	28
Gambar 4. 3 Proses sintesis Fe ₃ O ₄	29
Gambar 4.4 Proses pengenceran asam asetat	30
Gambar 4.5 Proses sonifikasi nanopartikel Fe ₃ O ₄	30
Gambar 4.6 Proses modifikasi nanopartikel Fe ₃ O ₄ dengan <i>chitosan</i>	31
Gambar 4.7 Diagram alir penelitian	32
Gambar 4.8 Contoh hasil XRD (Xu., dkk 2016)	34
Gambar 4.9 Ilustrasi hasil FTIR nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan Fe ₃ O ₄ / <i>chitosan</i> (Maruthupandy dkk., 2022).....	36

Gambar 4.10 Ilustrasi hasil VSM nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan Fe ₃ O ₄ / <i>chitosan</i> (Zhang dkk., 2020).....	36
Gambar 5.1 1 Pola XRD Sample <i>green-synthesized</i> Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i> nanopartikel <i>green-synthesized</i> Fe ₃ O ₄	
Gambar 5.1 Mekanisme <i>green synthesis</i> nanopartikel Fe ₃ O ₄ (Cuana dkk., 2022)	37
Gambar 5.2 Pembentukan nanopartikel Fe ₃ O ₄ /kitosan (Gui-yin Li, 2008)	38
Gambar 5.3 Pola XRD Sample <i>green-synthesized</i> Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i>	39
Gambar 5.4 Pola XRD sampel (a) Fe ₃ O ₄ , (b) Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i> 4:2 dan (c) Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i> 4:4	39
Gambar 5.2 Spektrum FTIR	41
Gambar 5.3 Pola magnetisasi sampel (a) Fe ₃ O ₄ , (b) Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i> 4:2 dan (c) Fe ₃ O ₄ / <i>Chitosan</i> 4:4	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data variasi konsentrasi Fe ₃ O ₄ dan <i>chitosan</i>	31
Tabel 4.2 Gugus fungsi nanopartikel Fe ₃ O ₄ dan <i>chitosan</i>	34
Tabel 5.1 Hasil FTIR gugus fungsi nanopartikel Fe ₃ O ₄ / <i>chitosan</i>	41
Tabel 5.2 Sifat magnet nanopartikel Fe ₃ O ₄	43