

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian GMR pada Nanopartikel Magnetik.....	9
2.2 Kajian GMR sebagai Biosensor	12
2.3 <i>Green-Synthesized</i> Nanokomposit Fe ₃ O ₄ /rGO.....	14
2.4 Fungsionalisasi Nanopartikel dengan L-Histidine	17
BAB III DASAR TEORI	21
3.1 Konsep Dasar Kemagnetan Material	21
3.1.1 Kemagnetan dari Arus Listrik	21
3.1.2 Momen Magnetik	23
3.1.3 Magnetisasi	24
3.1.4 Interaksi Pertukaran	25
3.1.5 Sifat Kemagnetan Berbagai Material	27
3.1.6 Domain dan Histeresis.....	31
3.2 Magnetit (Fe ₃ O ₄)	33
3.3 <i>Reduced Graphene Oxide</i> (rGO)	35

3.4	L-Histidine (L-His).....	36
3.5	Metode <i>Green Synthesis</i>	38
3.6	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>).....	39
3.7	<i>Giant Magnetoresistance</i> (GMR).....	41
	3.7.1 Prinsip Dasar	41
	3.7.2 Struktur Lapisan Tipis GMR	43
	3.7.3 Exchange Bias	45
	3.7.4 Mekanisme Deteksi <i>Escherichia coli</i> dengan Sensor GMR.....	46
	3.7.5 Kumparan <i>Helmholtz</i>	48
3.8	Metode Karakterisasi Material	49
	3.8.1 X-Ray Diffractometer (XRD).....	49
	3.8.2 Transmission Electron Microscopy (TEM).....	50
	3.8.3 Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy.....	51
	3.8.4 UV-Visible (UV-Vis) Spectroscopy.....	52
	3.8.5 Vibrating Sample Magnetometer (VSM)	54
BAB IV METODE PENELITIAN		56
4.1	Waktu dan Tempat Penelitian	56
4.2	Alat Penelitian	56
	4.2.1 Sintesis Nanokomposit Fe ₃ O ₄ /rGO-His dan Preparasi Analit.....	56
	4.2.2 Pengukuran Tegangan Luaran.....	57
4.3	Bahan Penelitian.....	58
4.4	Prosedur Penelitian	59
	4.4.1 Sintesis Nanokomposit	60
	4.4.2 Preparasi Larutan Uji.....	64
	4.4.3 Desain Pengukuran Sifat GMR	65
	4.4.4 Pengujian Karakteristik GMR	70
4.5	Karakterisasi Material dan Teknik Analisis Data.....	72
	4.5.1 Karakterisasi XRD.....	72
	4.5.2 Karakterisasi TEM.....	75
	4.5.3 Karakterisasi FTIR	76
	4.5.4 Karakterisasi UV-Vis	77
	4.5.5 Karakterisasi VSM	78
	4.5.6 Analisis Sinyal Sensor.....	79

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	83
5.1 Karakterisasi Nanopartikel Magnetik.....	83
5.1.1 Analisis Struktur Kristal	83
5.1.2 Analisis Morfologi Permukaan dan Ukuran Partikel	85
5.1.3 Analisis Gugus Fungsi.....	88
5.1.4 Analisis Sifat Optik dan Energi Celah Pita	90
5.1.5 Analisis Sifat Magnetik	93
5.2 Kinerja Sensor dalam Mendeteksi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	95
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	103
6.1 Kesimpulan.....	103
6.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN-LAMPIRAN	116