

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pasir Besi Lumajang .....	5
2.2. Oksida Besi atau Hematite ( $\alpha$ - Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) .....	7
2.3. Perilaku Magnetik dari Hematite ( $\alpha$ - Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) .....	9
2.4. Nanopartikel.....	12
2.5. Metode <i>Sol-Gel</i> .....	14
2.6. XRF ( <i>X-Ray Fluorescence</i> ) .....	17
2.7. XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ) .....	18
2.8. SEM ( <i>Scanning Electron Microscopy</i> ) .....	20
2.9 VSM ( <i>Vibrating Sampel Magnetometer</i> ).....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Jenis Penelitian.....	24
3.2 Sumber Data.....	24
3.3 Metode dan Bahan Penelitian Terkait.....	25
3.3.1.Synthesis Of Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Nanoparticles By New Sol-Gel Method And Their Structural And Magnetic Characterization .....	25

3.3.2. Preparation and Characterization of Single – Phase ( $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Nanopowders By Pechini Sol- Gel Method .....	26
3.3.3. Structure switch between $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , $\gamma$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> during the large scale and low temperature sol–gel synthesis of nearly monodispersed iron oxide nanoparticles .....	27
3.3.4. Sol – gel Syntesis and Characterization of $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Nanopartikel.....	28
3.3.5. Highly Stable and Selective Ethanol Sensor Based on $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Nanoparticles Prepared By Pechini Sol-Gel Method.....	28
3.3.6. Single-Phase Nanoparticles Hematite : Non- Alkoxide Sol – Gel Based Preparation , Modification, And Characterization .....	29
3.3.7. Structural and Optical Properties Of Sol-Gel Derived $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Nanoparticles .....	31
3.3.8. Preparation and Photocatalytic H <sub>2</sub> -Production on $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Prepared By Sol-Gel .....	31
3.3.9. Synthesis of Nanoparticles Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /PEG/PPy-Based on Natural Iron Sand.....	32
3.3.10 Characterization and Magnetic Properties of Hollow $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Microspheres Obtained By Sol Gel and Spray Roasting Methods.....	33
3.3.11. Preparation of $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Catalytic Testing For Biodiesel Production.....	34
3.3.12. Sintesis Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dari Pasir Besi dengan Metode Logam Terlarut Asam Klorida .....	36
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	 38
4.1. Sintesis Nanopartikel( $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).....	38
4.2. Hasil Karakterisasi .....	40
4.2.1 Uji XRF ( <i>X-Ray Fluorescence</i> ) .....	40
4.2.2. Uji XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ).....	43
4.4.3. Uji SEM ( <i>Scanning Electron Microscopy</i> ).....	50
4.4.4. Uji VSM ( <i>Vibrating Sampel Magnetometer</i> ) .....	55
 BAB V PENUTUP .....	 71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Prospek Kedepan .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	73

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Data struktur kristal hematite	9
2.2	Parameter yang mempengaruhi proses sol-gel	16
4.1	Hasil XRF sebelum dan sesudah dilakukan ekstraksi	42
4.2	Efek Variasi Suhu pada nilai saturasi dan coersivitas	56
4.3	Efek Konsentrasi asam sitray pada nanopartikel	57
4.4	Karakterisasi $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan menggunakan metode sol gel	62

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Pasir besi lumajang	5
2.2	Mineral Hematite $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7
2.3	Struktur Kristal Hematite	8
2.4	Jenis – jenis kemagnetan dan domain magnetiknya	10
2.5	Magnetisasi M sebagai fungsi dari bidang magnetik H	12
2.6	Prinsip kerja XRF	18
2.7	Proses difraksi XRD	18
2.8	Contoh Pola Difraksi XRD dari Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19
2.9	Pengujian SEM dari Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21
2.10	Hasil kurva histerisis	23
4.1	Pemisahan pasir besi dengan menggunakan magnet	40
4.2	Perubahan warna setelah penambahan asam sitrat	40
4.3	Grafik XRF (a) sebelum dilakukan pemisahan untuk unsur (b) sebelum pemisahan untuk oksida (c) setelah pemisahan untuk unsur (d) setelah pemisahan untuk oksida	42
4.4	Pola XRD (a) pada suhu 210°C dan (b) pada suhu 400°C dengan konsentrasi 0,1 M , tanda * mewakili puncak hematite ° mewakili maghemit	44
4.5	Pola XRD pada suhu 450°C, 600°C, 510°C dan 720°C	46
4.6	Powder <i>X-Ray Diffraction</i> pola nanopartikel $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	47

4.7	Hasil <i>X-Ray Diffraction</i> pada suhu 400 °C, 600°C, 800°C selama 4 jam dengan konsentrasi asam sitrat sebesar 5mol	48
4.8	Pola XRD pada suhu 600°C dengan menggunakan metode sol gel	49
4.9	Morfologi uji SEM pada suhu (a) 400°C (b) 600°C (c) 720°C	51
4.10	Morfologi $\alpha$ -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan suhu kalsinasi 800°C (a) dengan perbesaran 1 $\mu$ m (b) dengan perbesaran 5 $\mu$ m	52
4.11	Hasil uji SEM dengan suhu kalsinasi 510°C	53
4.12	Hasil SEM dengan perbesaran berbeda pada suhu (a dan b) suhu 400°C (c dan d) suhu 600°C (e dan f) suhu 800°C	54
4.13	Loop histerisis untuk (a) pada suhu 210°C (b) pada suhu 400°C	58
4.14	Loop histerisis untuk (a) pada suhu 210°C (b) pada suhu 400°C	59