

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI PARTIKEL Fe_3O_4 DARI PASIR BESI
ALAM DAN BAHAN SINTETIK**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh:

GINA AULIA LIVIANTI

08121003022

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

SINTESIS DAN KARAKTERISASI PARTIKEL Fe_3O_4 DARI PASIR BESI ALAM DAN BAHAN SINTETIK

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :
GINA AULIA LIVIANI
08121003022

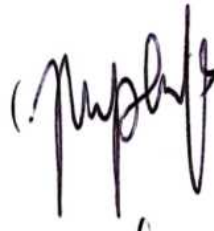
Inderalaya, 18 Januari 2018

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si
NIP. 196808271994022001



Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP.197211092000032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Iskhag Iskandar, M.Sc.
NIP. 197210041997021001

ii

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Partikel Fe_3O_4 dari Pasir Besi Alam dan Bahan Sintetik ” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dalam sidang sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Januari 2018 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 18 Januari 2018

Ketua :

Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si

NIP. 196808271994022001

()

Anggota:

Nurlisa Hidayati, M.Si.

NIP. 197211092000032001

()

Dr. Suheryanto, M.Si.

NIP. 196006251989031006

()

Dr. Dedi Rohendi, M.T.

NIP. 196704191993031001

()

Dr. Muharni, M.Si.

NIP. 196903041994012001

()

Mengetahui,

Dekan Fmipa

Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M. Sc.
NIP. 197210041997021001

Ketua Jurusan Kimia

Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP. 196704191993031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Gina Aulia Livianti
NIM : 08121003022
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 18 Januari 2018

Penulis,



Gina Aulia Livianti

NIM. 08121003022

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Gina Aulia Livianti

NIM : 08121003022

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

JenisKarya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Sintesis dan Karakterisasi Partikel Fe_3O_4 dari Pasir Besi Alam dan Bahan Sintetik ”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 18 Januari 2018

Yang menyatakan,



Gina Aulia Livianti

NIM. 08121003022

“Intansurulloha yansurkum”

(H.R Bukhori)

Alhamdulillahirabbil’alamin
Akhirnya sampai pada titik akhir perjuangan
Syukur alhamdulillah selalu hamba panjatkan pada-MU ya Allah
serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW
Semoga hasil perjuangan ini menjadi amal shalih dan sesuatu yang
bermanfaat bagi banyak orang.

Terhusus kupersembahkan untuk :

- ♥ Ayah dan ibu yang tak hentinya mendo’akan dan memberi semangat
- ♥ Adik-adikku tersayang
- ♥ Sahabat-sahabatku yang selalu ada dikala suka dan duka
- ♥ Almamatrku

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT semata, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan hanya kepada-Nya dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : “Sintesis dan karakterisasi partikel Fe_3O_4 dari pasir besi alam dan bahan sinetik”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si dan ibu Nurlisa Hidayati, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, pengalaman, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga ibu diberkahi Allah SWT.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar. M.Sc.selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T, selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si dan Ibu Nurlisa Hidayati, M.Si yang selalu sabar membimbing dalam mengerjakan tugas akhir.
4. Ibu Dra. Julinar, M.Si sebagai dosen Pembimbing Akademik yang sangat membantu dalam pendidikan sampai sarjana.
5. Semangatku, Motivasi, Pahlawanku, Ayah ibuku tercinta, Purwadi dan Suratmi yang tak hentinya mendo'akan, menasehati, mendukungku dan selalu menerima apapun hasil yang ku dapatkan.
6. Adik-adikku tersayang, Dwi Setia Ningsih, Shinta Ningrum Handayani, Aris Darmawan, Muhsin Juianto, Arjuna Arroboni, Dani Arfiansyah, Moreno Taka Pradita, Delafi Tis'atunnisa, Ghazian Zidni Al Firdaus, Abid Aqila, Aghni Nur'arsy Khairani, yang selalu memberikan kebahagiaannya, semoga kelak dapat membanggakan kedua orangtua.

7. Sahabat-sahabat terbaikku “GYATFUBIS”, Apria Damayanti, S.Si., Barisah Nurbaiti, S.Si., Feggy Arini, S.Si., Shella Santika Damarill, S.Si, Iqlima Amelia, S.Si, Tri Eltiyah Muthiarani, S.Si, Uwin Sofyani, S.Si dan Yuli Eka Susanti, S.Si, yang selalu menemani dikala suka dan duka.
8. Sahabat seperjuangan penelitian tugas akhir, Ocpri Astria Wijaya, S.Si., Anggi Safitri, S.Si terus semangat buat kalian.
9. “Tembesu Team” Heru Dwi Andriyadi, S.Si., Willi Saputra, S.Si., dan Bayu Pratama, S.Si yang sudah menjadi partner terbaik.
10. Sahabat anggota grup “Sisa Semalam” Roy, Nardo, Nizar, Ihsan, Bayu, Yuli, Olive, Willy, Yeka, Barisah, Oka, dan Kiki Ode.
11. Teman- teman seperjuangan angkatan 2012 : (Lani, Mira, Ana, Bayu, Bunga, Daniel, Dini, Dwi, Electrine, Elisa, Emil, Eva, Gesmita, Harisa, Ida, Ihsan, Jamilah, Tika, Nisa, Kiki, Leni, Lilis, Likes, Lora, Amin, Ridho, Maria, Martin, Mellysa, Nina, Icha, Nizar, Rita, Lina, Oka, Oliv, Osin, Nardo, Rini, Riyanti, Rizqi, Roy, Silmi, Siska, Velda, Venny, Wahyu, Meme, Willy, Wulandari, Yeka, Yunita, Sari, Zultriana) semoga kita dapat menjadi orang yang sukses dunia dan akhirat.
12. Keluarga besar “JOYA” alhamdulillah jaza'a kumullohu hoiro atas do'a dan dukungan kalian selama penulis kuliah di Universitas Sriwijaya.
13. Keluarga besar “Sub Permata” Ayah Andika, Bunda yesi, Bela, Ubed, Nayla, Arkhan, Naura, Bicik, Tante Lina, Tante Nizwa, Om Agus, dan Emir alhamdulillah jaza'a kumullohu hoiro atas kasih sayang kalian.
14. Sahabat anggota Gina's Squat “Bolo Bolo” Yulian, Furqon, Huda, Andi, Rengga, Said, Nasrul, Bela, Isna, Fika, Mimi, Diah, dan Yulika.
15. Staf Dosen dan Analis FMIPA Kimia yang telah memberikan Ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
16. Mbak Novi dan Roni yang membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
17. Senior Kimia 2010, 2011 dan Junior KIMIA 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 segera menyusul sarjana.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, 18 Januari 2018

Penulis

SUMMARY

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF Fe₃O₄ PARTICLE FROM IRON SAND AND SYNTHETIC MATERIALS

Scientific papers in the form of an essay, November 2017

xvii +40 pages, 5 tables, 11 figures, 8 attachments

Gina Aulia Livianti, supervised by Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si and Nurlisa Hidayati, M.Si.

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University.

Synthesis of magnetite particles (Fe₃O₄) from natural iron sand and synthetic materials using co-precipitation method had been conducted. The purpose of this research is to determine optimum conditions of NaOH concentration and temperature in the synthesis of Fe₃O₄ particles and to compare the structure, morphology, and composition of the Fe₃O₄ particles which were synthesized from natural iron sand and synthetic materials. The synthesis was done using NaOH concentration variation of 1, 2, 3, and 4M and the temperature variation of 60, 70, 80, and 90⁰C. The analysis results of the VSM showed that Fe₃O₄ particles that were synthesized under 2M NaOH concentration and temperature of 70⁰C had a saturation magnetization of 29.89 emu/g. On the other hand, the synthesis of Fe₃O₄ particles from synthetic materials with the same conditions has saturation magnetization of 44.13 emu/g. The XRD results indicated the presence of Fe₃O₄ particles in the products. The SEM analysis showed that Fe₃O₄ particles synthesized from natural iron sand and synthetic materials have similar structure and morphology. The results of the EDS showed the composition of Fe₃O₄ particles based on natural iron sand had a lot of impurities than Fe₃O₄ synthesized from synthetic material which had higher purity.

Keyword: magnetite, co-precipitation, concentration, temperature, saturation magnetization

Bibliography : 29 (1972 – 2015)

Pembimbing I



Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si
NIP. 196808271994022001

Pembimbing II



Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP. 197211092000032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia



Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP. 196704191993031001

RINGKASAN

SINTESIS DAN KARAKTERISASI PARTIKEL Fe_3O_4 DARI PASIR BESI ALAM DAN BAHAN SINTETIK

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, November 2017

xvii +40 halaman, 5 tabel, 11 gambar, 8 lampiran

Gina Aulia Livianti, dibimbing oleh Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si dan Nurlisa Hidayati, M.Si.

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Telah dilakukan sintesis partikel magnetit (Fe_3O_4) yang berasal dari pasir besi alam dan bahan sintetik dengan menggunakan metode kopresipitasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi optimum konsentrasi NaOH dan temperatur dalam sintesis partikel Fe_3O_4 dan membandingkan struktur, morfologi, dan komposisi partikel Fe_3O_4 yang disintesis dari pasir besi alam dan bahan sintetik. Sintesis dilakukan menggunakan variasi konsentrasi NaOH 1, 2, 3, dan 4M serta variasi temperatur 60, 70, 80, dan 90°C. Hasil analisa VSM menunjukkan bahwa partikel Fe_3O_4 yang disintesis menggunakan konsentrasi NaOH 2M dan temperatur 70°C memiliki nilai magnetisasi saturasi (M_s) terbesar yaitu 29,89 emu/g. Selanjutnya dilakukan sintesis partikel Fe_3O_4 dari bahan sintetik dengan kondisi yang sama menghasilkan nilai magnetisasi sebesar 44,13 emu/g. Hasil XRD mengindikasikan adanya partikel Fe_3O_4 dalam produk hasil sintesis pasir besi alam dan bahan sintetik. Analisa SEM menunjukkan bahwa partikel Fe_3O_4 yang disintesis dari pasir besi alam dan bahan sintetik memiliki struktur, morfologi yang mirip. Hasil EDS memperlihatkan komposisi partikel Fe_3O_4 dari hasil sintesis pasir besi alam masih memiliki banyak impuritas daripada partikel Fe_3O_4 dari bahan sintetik yang memiliki kemurnian lebih tinggi.

Kata kunci: magnetit, kopresipitasi, konsentrasi, temperatur, magnetisasi saturasi

Kepustakaan : 29 (1972 – 2015)

Pembimbing I



Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si
NIP. 196808271994022001

Pembimbing II



Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP. 197211092000032001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia



Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP. 196704191993031001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	viii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pasir Besi	4
2.1.1 Struktur Ferrit	5
2.1.2 Sifat Oksida Besi	6
2.2 Partikel Nano Fe ₃ O ₄	6
2.2.1 Reaksi Pembuatan Fe ₃ O ₄	8
2.3 Metode Kopersipitasi	9
2.4 Karakterisasi Partikel Fe ₃ O ₄	10
2.4.1 <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	10
2.4.2 <i>Scanning Elektron Microscope-Energy Dispersive X-Ray Spectromery (SEM-EDS)</i>	10

2.4.3 <i>Vibrating Sample Magnometer (VSM)</i>	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.2.1 Alat	13
3.2.2 Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian.....	13
3.3.1 Persiapan Bahan Dasar	13
3.3.2 Pemurnian Pasir Besi.....	14
3.3.3 Sintesis Partikel Fe ₃ O ₄ dari Pasir Besi Alam Berdasarkan Variasi Konsentrasi NaOH.....	14
3.3.4 Sintesis Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Temperatur Sintesis.....	15
3.3.5 Sintesis Fe ₃ O ₄ dari Bahan Sintetik	15
3.4 Karakterisasi Partikel Fe ₃ O ₄	15
3.4.1 Karakterisasi Partikel Fe ₃ O ₄ dengan VSM	15
3.4.2 Karakterisasi Partikel Fe ₃ O ₄ dengan XRD	15
3.4.3 Karakterisasi Partikel Fe ₃ O ₄ dengan SEM-EDS	16
3.5 Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam	17
4.1.1 Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam Berdasarkan Variasi Konsentrasi NaOH.....	17
4.1.2 Hasil Karakterisasi VSM Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Konsentrasi NaOH	18
4.1.3 Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam Berdasarkan Variasi Temperatur	20
4.1.4 Hasil Karakterisasi VSM Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Temperatur	21
4.2 Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Bahan Sintetik	23
4.2.1 Hasil Karakterisasi VSM Partikel Fe ₃ O ₄ dari Bahan Sintetik	24
4.3 Hasil Karakterisasi XRD Serbuk Pasir Besi, Partikel Fe ₃ O ₄ dari Pasir Besi Alam dan Bahan Sintetik	25

4.4 Hasil Karakterisasi SEM-EDS Partikel Fe ₃ O ₄ dari Bahan Alam dan Bahan Sintetik	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Hasil – Hasil Sintesis Fe ₃ O ₄ dengan Metode Kopresipitasi	9
Tabel 2 Nilai Magnetisasi Saturasi Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Konsentrasi NaOH	19
Tabel 3 Nilai Magnetisasi Saturasi Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Temperatur	22
Tabel 4 Data Hasil XRD Partikel Fe ₃ O ₄	26
Tabel 5 Data Unsur-Unsur Komponen Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam dan Bahan Sintetik	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Struktur Ferit	5
Gambar 2 Serbuk Fe ₃ O ₄	7
Gambar 3 Pola XRD Untuk Partikel Fe ₃ O ₄	10
Gambar 4 Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam (a) Konsentrai NaOH 1M (b) Konsentrasi NaOH 2M (c) Konsentrasi NaOH 3M (d) Konsentrasi NaOH 4M	17
Gambar 5 Kurva Histeresis Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Konsentrasi NaOH	18
Gambar 6 Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam (a) Temperatur 60 ⁰ C (b) Temperatur 70 ⁰ C (c) Temperatur 80 ⁰ C (d) Temperatur 90 ⁰ C	20
Gambar 7 Kurva Histeresis Partikel Fe ₃ O ₄ Berdasarkan Variasi Temperatur	21
Gambar 8 Partikel Fe ₃ O ₄ Bahan Sintetik Tertarik Magnet Permanen	23
Gambar 9 Kurva Histeresis Partikel Fe ₃ O ₄ Bahan Sintetik	24
Gambar 10 Pola Difraksi Sinar-X Dari Serbuk Pasir Besi, Partikel Fe ₃ O ₄ Dari Bahan Alam Dan Sintetik	25
Gambar 11 Hasil Karakterisasi SEM Partikel Fe ₃ O ₄	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Skema Kerja Penelitian	33
Lampiran 2 Perhitungan Stoikiometri Komposisi Bahan	34
Lampiran 3 Data Perhitungan %rendemen Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam Berdasarkan Variasi Konsentrasi NaOH.....	35
Lampiran 4 Data Perhitungan %rendemen Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam Berdasarkan Variasi Temperatur	36
Lampiran 5 Data perhitungan %rendemen Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Bahan Sintetik.....	37
Lampiran 6 Hasil Karakterisasi SEM-EDS Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Pasir Besi Alam untuk Perbesaran 30000x	38
Lampiran 7 Hasil Karakterisasi SEM-EDS Partikel Fe ₃ O ₄ Hasil Sintesis Bahan Sintetik untuk Perbesaran 30000x	39
Lampiran 8 Gambar Penelitian	40

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasir besi adalah suatu jenis pasir yang mengandung mineral–mineral magnetik berupa Fe_2O_3 dan Fe_3O_4 . Selain itu, pasir besi juga mengandung senyawa silikon oksida (SiO_2) dan senyawa lain dengan kadar yang lebih rendah. Pasir besi umumnya terdapat di daerah pantai, sungai, dan pegunungan vulkanik. Pemanfaatan pasir besi yang ada di Indonesia masih sangat kurang, hal ini disebabkan minimnya pengetahuan dan penelitian di bidang tersebut (Sunaryo, 2010).

Mineral pasir besi yang mengandung magnetit (Fe_3O_4) memiliki sifat feromagnetik yang tinggi. Bahan magnetik tinggi tentu mendorong pemanfaatan pasir besi untuk bahan magnetik. Senyawa magnetik (Fe_3O_4) umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri dibidang elektronik yang perkembangan dan kebutuhannya semakin meningkat. Selain itu, Fe_3O_4 juga digunakan pada bidang industri lain seperti; keramik, katalis, *energy storage*, *magnetic data storage*, ferrofluida, maupun dalam diagnosis medik (Sholihah, 2010).

Berbagai metoda sintesis dan aplikasi mengenai Fe_3O_4 saat ini masih terus dikembangkan para peneliti di seluruh dunia. Berbagai metoda yang dapat digunakan dalam pembuatan serbuk Fe_3O_4 dari pasir besi adalah *spray pyrolysis*, *force hydrolysis*, reaksi oksidasi reduksi besi hidroksida, irradiasi *microwave* besi hidroksida, teknik preparasi hidrotermal, teknik *sonochemical*, *hydrothermal*, dan sol gel. Metoda–metoda tersebut jarang digunakan karena prosesnya yang rumit, membutuhkan temperatur yang tinggi dan proses yang lama. Metoda lain yang dapat digunakan untuk mensintesis Fe_3O_4 adalah metoda kopresipitasi (Hariyani *et al*, 2013). Metode ini yang sering digunakan dalam pembuatan partikel Fe_3O_4 karena tingkat keberhasilannya tinggi (Taufiq *et al.*, 2008).

Dalam penelitian ini dikembangkan pembuatan Fe_3O_4 dari pasir besi dengan metode kopresipitasi. Metode ini dinilai lebih cocok karena lebih mudah untuk dilakukan, bahan–bahan dan cara kerja yang digunakan juga lebih sederhana.

Kelebihan dari metode ini adalah prosesnya menggunakan suhu rendah dan mudah untuk mengontrol ukuran partikel sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat.

Pada pembuatan partikel Fe_3O_4 dengan metode kopresipitasi diperlukan suatu basa sebagai pengendap (presipitat). Basa yang digunakan dapat berupa NaOH dan NH_4OH (Sholihah, 2010). Penggunaan suatu basa dalam pembuatan partikel Fe_3O_4 dapat mempengaruhi hasil dari sintesis. Liong (2005) melaporkan bahwa pada pembuatan partikel Fe_3O_4 dari reaksi FeCl_2 dan FeCl_3 dengan menggunakan presipitan NaOH menghasilkan ukuran partikel sebesar 6 nm–12 nm. Selain pengaruh konsentrasi basa, hasil sintesis juga dipengaruhi oleh temperatur sintesis. Peningkatan temperatur sintesis dalam pembuatan partikel Fe_3O_4 menyebabkan peningkatan ukuran partikel Fe_3O_4 (Rosanti dan Puryanti, 2015).

Pada penelitian ini untuk mendapatkan kondisi optimum dalam sintesis partikel Fe_3O_4 maka dilakukan pembuatan partikel Fe_3O_4 dengan menggunakan variasi konsentrasi NaOH dan temperatur. Pembuatan partikel Fe_3O_4 dilakukan menggunakan metode kopresipitasi dan bahan baku pasir besi alam. Sebagai pembanding digunakan Fe_3O_4 dari bahan sintetik yaitu FeCl_3 dan $\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yang disintesis pada kondisi optimum. Partikel Fe_3O_4 yang diperoleh dilakukan karakterisasi menggunakan XRD, VSM dan SEM-EDS.

1.2 Rumusan Masalah

Fe_3O_4 merupakan salah satu material yang terkandung dalam pasir besi. Fe_3O_4 memiliki banyak manfaat dalam bidang elektronik dan industri. Salah satu pengaplikasian Fe_3O_4 adalah sebagai katalis, *energy storage*, *magnetic data storage*, dan ferrofluida. Salah satu metode yang sering digunakan dalam pembuatan partikel Fe_3O_4 adalah metoda kopresipitasi dengan menggunakan variasi konsentrasi basa sebagai pengendap dan variasi temperatur. Oleh sebab itu, pada penelitian ini yang dikaji adalah:

1. Manakah kondisi optimum dari konsentrasi basa (NaOH) dan temperatur pada sintesis partikel Fe_3O_4 dari pasir besi alam menggunakan metode kopresipitasi.

2. Bagaimana struktur, morfologi, dan komposisi partikel Fe_3O_4 yang dihasilkan dari sintesis pasir besi alam dibandingkan dengan Fe_3O_4 yang disintesis dari bahan sintetik.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kondisi optimum dari konsentrasi basa (NaOH) dan temperatur pada sintesis partikel Fe_3O_4 dari pasir besi alam.
2. Membandingkan struktur, morfologi, dan komposisi partikel Fe_3O_4 yang disintesis dari pasir besi alam dan bahan sintetik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai pengaruh konsentrasi NaOH dan temperatur dalam pembuatan partikel Fe_3O_4 dari pasir besi alam dan bahan sintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, G. 2013. Sintesis, Karakterisasi dan Uji Stabilitas Fe_3O_4 Asam Askorbat. *Tugas Akhir*. Fakultas Sains dan Teknologi Unuversitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Anggaeni, N.D. 2008. Analisa SEM (Scanning Electron Microscopy) Dalam Pemantauan Proses Oksidasi Pembentukan Magnetite Menjadi Hematite. Seminar Nasional-VII Rekayasa Dan Aplikasi Teknik Mesin Di Industri. ISSN: 1693-3168.
- Anwar, M. 2007. Sintesis dan Karakterisasi Ferofluida Berbahan Dasar Pasir Besi Peg-400 Sebagai Media Template. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Arisandi, D.M. 2007. Pengaruh Pemanasan dan Jenis Biosurfaktan Pada Sifat Magnetik Ferofluida Berbahan Dasar Pasir Besi. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Cornell, R.M. 2003. The Iron Oxides: Structure, Properties, Reactions, Occurrences and Uses. *Wiley VCH*.
- Cullity, B. D. 1972. Introduction to Magnetic Materials. *Addison-Wesley Series in Metalurgi and Materials*, University of Noter Dame.
- Gunawan, B., dan Dewi, C. 2012. Karakterisasi Spektrofotometri IR dan Scanning Electron Microscopy (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Poly Etylen Glycol (PEG). *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Hariani, P.L., Faizal, M., Ridwan, M., and Setiabudidaya, D. 2013. Synthesis and Properties of Fe_3O_4 Nanoparticles by Co-precipitation Method to Removal Procion Dye. *International Journal of Environmental Science and Development*. 4(3): 336-340.
- Kartika, D., dan Pratapa, S. 2014. Sintesis Fe_2O_3 dari Pasir Besi dengan Metode Logam Terlarut Asam Klorida. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(2): 2337-3520.
- Liong, S. 2005. A Multifuncional Approach to Development, Fabrication, and Characterizations of Fe_3O_4 Composite. *Disertasi*. Georgia Institute of Technologi.
- Mufit, F. 2006. Kajian Tentang Sifat Magnetik Pasir Besi dari Pantai Sunur Pariaman Sumatera Barat. *Jurnal Geofisika*.

- Mujamilah., Ridwan, M., Muslich,R., Purwanto, S., Febri, M, I, M., Yohannes, A, M., Santoso, E., and Mugirahardjo, B. 2000. Vibrating Sample Magnetometer (VSM) Tipe Oxford VSM1.2H. *Prosiding Seminar Nasional Bahan Magnet I*. Puslitbang Iptek Bahan (P3IB) : BATAN
- Perdana, F. A. 2010. *Sintesis Dan Karakterisasi Partikel Nano Fe₃O₄ Dengan Template PEG-1000*. Surabaya : Fisika FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putri, T. E., Setiawati, D., dan Suharyadi, E. 2015. *Studi Adsorpsi Logam Fe(II), Ni(II), dan Cu(II) dalam Limbah Cair Buatan Menggunakan Adsorben Nanopartikel Magnesium Ferrite (MgFe₂O₄)*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY, Yogyakarta.
- Riyanto, A., Listiawati, D., Suharyadi, E., dan Abraha, K. 2012. Analisis Struktur Kristal Dan Sifat Magnetik Pada Nanopartikel Magnetit (Fe₃O₄) Sebagai Bahan Aktif Biosensor *Surface Plasmon Resonance (SPR)*.*Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI*. ISSN: 0853-0823.
- Riyanto, B., Maddu, A., dan Nurrahman. 2013. Material Biokeramik Berbasis Hidroksiapatit Tulang Ikan Tuna. *Jurnal pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(2) : 119-132.
- Rosanti, S. D., dan Puryanti, D. 2015. Pengaruh Temperatur Terhadap Ukuran Partikel Fe₃O₄ Dengan *Template PEG-2000* Menggunakan Metode Kopresipitasi. *Junal Ilmu Fisika (JIF)*. 7(1): 39-44.
- Rusianto, T., Wildan, W., Abraha, K., and Kusmono. 2015. Characterizations of Ceramic Magnets From Iron Sand. *International Journal of Technology*. 6: 1017-1024.
- Simamora, P., dan Krisna. 2015. Sintesis Dan Karakterisasi Sifat Magnetik Nanokomposit Fe₃O₄ – Montmorilonit Berdasarkan Variasi Suhu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. Volume IV: 33-40.
- Sholihah, L.K. 2010. Sintesis dan Karakterisasi Parikel Nano Fe₃O₄ yang Berasal Dari Pasir Besi dan Fe₃O₄ Bahan Komersial (Aldrich).*Tugas Akhir*. Jurusan Fisika FMIPA Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sunaryo, 2010. Pemisahan Senyawa Titanomagnetite Fe_{3-x}Ti_xO₄(0<x<1) dari Pasir Besi Pasir Alam Indramayu, Jawa Barat. *Makara Teknologi*. 14(2): 106-110.
- Taufiq, A., Abdulloh, F., Renik, W., dan Sunaryono. 2008. Sintesis Partikel Nano Fe_{3-x}Mn_xO₄ Berbasis Pasir Besi dan Karakterisasi Struktur Serta Kemagnetannya. *Jurnal Nano Sains dan Nano Teknologi*. Volume 1: 25-30.

- Teja, S.S., and Koh, P. 2009. Synthesis, Properties, and Application of Magnetic Iron Oxide Nanoparticles. *Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials*. 55: 22-45.
- Topkaya, R., Kurtan, U., Baykal, A., Sozeri, H., and Toprak, M. S. 2013. Polymer Assisted Co-precipitation Synthesis and Characterization of Polyethylene Glycol (PEG)/CoFe₂O₄ Nanocomposite. *Journal Inorganic Organometal Polymer*. 23 : 592–598.