

**PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN TEMPERATUR  
TERHADAP STRUKTUR, SIFAT KEMAGNETAN DAN LUAS  
PERMUKAAN DARI Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**

**SKRIPSI**

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



**OCPRI ASTRIA WIJAYA**

**08031381320007**

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

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN TEMPERATUR  
TERHADAP STRUKTUR, SIFAT KEMAGNETAN DAN LUAS  
PERMUKAAN DARI Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Ilmu  
Kimia pada Fakultas MIPA

**Oleh:**

**OCPRI ASTRIA WIJAYA**

**08031381320007**

Indralaya, 7 Maret 2018

**Pembimbing I**



**Dr. Poedji Leokitowti, M.Si**

**NIP. 196808271994022001**

**Pembimbing II**



**Fahma Riyanti, M.Si**

**NIP. 19720408200032001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas MIPA**



**Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc.**

**NIP. 197210041997021001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Pengaruh Konsentrasi NaOH Dan Temperatur Terhadap Struktur, Sifat Kemagnetan, Dan Luas Permukaan Dari  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 01 Maret 2018 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 7 Maret 2018

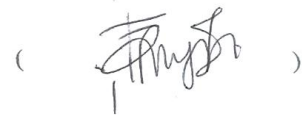
Ketua:

1. **Dr. Poedji Leokitowati H, M.Si**  
NIP. 196808271994022001

(  )

Anggota:

2. **Fahma Riyanti, M.Si**  
NIP. 197204082000032001
3. **Dr. Dedi Rohendi, M.T**  
NIP. 196704191993031001
4. **Nova Yuliasari, M.Si**  
NIP. 19673261999032001
5. **Nurlisa Hidayati, M.Si**  
NIP. 1972110920000322001

(  )

(  )

(  )

(  )

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 : Ocpri Astria Wijaya  
NIM : 08031381320007  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

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

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, 7 Maret 2018



Ocpri Astria Wijaya  
NIM 08031381320007

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah:

Nama : Ocpri Astria Wijaya  
NIM : 08031381320007  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia  
Jenis Karya : 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: “Pengaruh Konsentrasi NaOH Dan Temperatur Terhadap Struktur, Sifat Kemagnetan, Dan Luas Permukaan Dari Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). 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, 7 Maret 2018



Ocpri Astria Wijaya

NIM 08031381320007

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**“Yang namanya kemudahan hanya datang dari Allah. Sesuatu yang sulit sekalipun bisa menjadi mudah jika Allah kehendaki”**

**“Keberhasilan bukanlah berapa banyak yang kita dapatkan melainkan berapa banyak yang dapat kita berikan serta berarti untuk orang lain”**

**Aku bukanlah orang terpintar dan paling berbakat di dunia ini.  
Keberhasilan yang kucapai semata-mata karena aku terus berusaha,  
berusaha,berusaha. (Sylvester Stallone)**

**Jangan pernah menyerah untuk mencoba melakukan apa yang kau ingin lakukan. Dimana ada cinta dan inspirasi, kau tidak akan pernah salah.  
(Ella Fitzgerald)**

**“Semangat, Sabar, dan Doa  
adalah kunci menuju kesuksesan”**

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada :  
Allah SWT

*Nabi Besar Muhammad SAW*

Dengan rasa bahagia kupersembahkan untuk :

Kedua Orang Tuaku: Supriyanto dan Tria Wulandari

Adik- adik ku Tercinta Septiantika, Tasya Wijaya dan Dinda Julianis Wijaya

Keluarga Besarku

Pembimbing Akademik (Drs. Almunady T. Panagan)

Pembimbing Tugas Akhir (Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si dan Fahma Riyanti, M.Si)

Sahabat-sahabatku

Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi NaOH Dan Temperatur Terhadap Struktur, Sifat Kemagnetan, Dan Luas Permukaan Dari  $Fe_3O_4$ ” sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Ibu Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.** selaku pembimbing utama dan **Ibu Fahma Riyanti, M.Si** selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dukungan, nasihat serta motivasi kepada penulis, semoga ibu sehat dan sukses selalu. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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. Bapak Drs. Almunady T. Panagan selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, semangat, motivasi serta dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T, Ibu Nova Yuliasari, M.Si dan Ibu Nurlisa Hidayati, M.Si selaku pembahas skripsi. Terimakasih atas saran dan masukannya yang sangat membantu.
5. Kedua orangtuaku (Bapak Supriyanto dan Ibu Tria Wulandari) yang sangat saya sayangi. Terima kasih atas do'a yang sangat tulus, dukungan moril dan materil, semangat, nasihat, serta kepercayaan yang sangat luar biasa untukku. Semua pencapaianku semata-mata hanya untuk kebahagiaan kalian.

6. Adik- Adikku septiantika, tasya wijaya, dan dinda julianis wijaya yang paling saya cintai. Terima kasih atas do'a serta semangat yang selalu diberikan padaku. Semoga kebaikan selalu menyertaimu.
7. Dosen staf pengajar jurusan kimia yang telah sangat banyak memberikan ilmu yang bermanfaat, analis kimia (Yuk Nur, Yuk Niar dan Bu Yanti) dan karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, semoga sehat selalu.
8. Mbak Novi dan Kak In sebagai administrator di jurusan yang selalu memberikan pelayanan terbaik, sukses selalu ya.
9. Kak Roni yang siap siaga membantu dalam segala urusan.
10. Keluarga besar ku yang berada di Bayung lincir dan sungai lilin terima kasih atas do'a dan semangatnya selama ini.
11. Seluruh Dosen FMIPA KIMIA Unsri yang telah mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.
12. Sahabat baik (Septi piranika, Anggi Safitri, Sri Astuti, dan Ismi Anggraini) terima kasih atas dukungan serta semangat yang selalu diberikan. Tetap semangat dan sukses semua untuk kita.
13. Team Terbaikku "Pejuang Skripsi Sweet" (Bang roy, Bang Nizar, Anggi Safitri, Dwi Yosa Oktaviani, Endang Prastiwi, Astriada Wulandari, Renda Sari, Ririn, Zana Marsyara) terima kasih dukungan, canda tawa dan semangatnya. Sukses selalu dalam mengejar cita-cita.
14. Team KKN "Bayat Ilir" ( Kak Rendy, Kak Weko, Bang Jhon, Kak Baginda, Kak Ridho, Kak Ilham, Kak Naomi, dan Mbak Nurlina) Terima kasih atas canda tawa, ilmu dan pengalaman semoga sukses selalu kedepannya aamiin.
15. Sahabat Sintesis sekaligus partner Anggi Safitri yang turut membantu hingga penelitian selesai, tetap semangat dan sukses selalu untuk kita.
16. Sahabat MIKI 2013 : Azizil, Ryanto, Ulik, Ayu, Uci, Ayik, Eki, Septi, Wina, Sri, Ismi, Monthe, Santa, Renda, Mitra, Donny, Mia, Dwi Hawa, Anggi, Novanda, Willia, Sispa, Ema, Coco, Novrian, Isti, Yupitra dll yang mungkin tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih kepada kalian



17. yang telah turut membantu hingga sekarang, tetap semangat dan solid. Go Miki Go Miki Go!! Sukses selalu buat kita semua.
18. Adik-adikku yang imut Miki 2014 dan 2015 : Wiwin, Mutia, Miyah, Riski, Mira, Uswatun, dan Winni terima kasih atas dukungan dan semangatnya. Tetap semangat dan yang rajin ya kuliahnya.
19. Kakak-kakak serta adik-adik angkatan 2010 sampai 2017 terimakasih semangatnya.
20. Teman-teman SD hingga SMA, semoga kalian sukses selalu.
21. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga Allah membalas setiap kebaikan yang dilakukan. Amin.

Demikianlah skripsi ini penulis persembahkan, sebagai sebuah karya yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa penyajian skripsi ini jauh dari sempurna, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini menjadi lebih sempurna.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Indralaya, 7 Maret 2018

Penulis

## SUMMARY

### THE EFFECT OF NaOH CONCENTRATION AND TEMPERATURE FOR STRUCTURE, MAGNETISM CHARACTERISTIC, AND SURFACE AREA FROM Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

Ocpri Astria Wijaya, Supervised by Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si dan Fahma Riyanti, M.Si

Chemistry Department, Mathematic and Natural Science Faculty, Sriwijaya University

xvi + 52 Pages, 8 Tables, 9 Figures, 7 Appendices.

The research has been done about the effect of NaOH concentration and temperature for structure, magnetism, and surface area from Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> by co-precipitation method has been done. NaOH concentration were varied from 1M, 2M and 3M, while temperature were differently set as 30°C, 45°C and 60°C. The resulted of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> was characterized by using *X-Ray Diffraction* (XRD) and *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM). The spectra from XRD shows sharp peaks at 2θ which indicated a Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> peaks based on JCPDS No. 65-3107. Highest crystallinity was shown at Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> that synthesize with 1M NaOH and temperature of 45°C. Magnetism characterization was reached highest number as 81.87 emu/g at Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> with synthesize by 3M NaOH and 60°C of temperature. The largest surface area as 1.4877 m<sup>2</sup>/g was achieved at Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> that synthesize with 1M NaOH and 45°C of temperature.

**Keywords :** NaOH, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, structure, temperature, surface area, magnetism

Citation : 52 (1925-2015)

## RINGKASAN

### **PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN TEMPERATUR TERHADAP STRUKTUR, SIFAT KEMAGNETAN DAN LUAS PERMUKAAN DARI Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**

Ocpri Astria Wijaya: Dibimbing oleh Dr. Poedji Loekitowati H., M.Si dan Fahma Riyanti, M.Si

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

xvi + 52 halaman, 8 tabel, 9 gambar, 7 lampiran

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi NaOH dan temperatur terhadap struktur, sifat kemagnetan, dan luas permukaan dari Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dengan metode kopresipitasi. Konsentrasi NaOH yang digunakan 1M, 2M, dan 3M, sedangkan temperatur pada 30°C, 45°C, dan 60°C. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM). Hasil karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan bahwa  $2\theta$  dari Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> sesuai dengan JCPDS No. 65-3107. Sifat kristalinitas tertinggi dimiliki oleh Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> yang disintesis menggunakan konsentrasi NaOH 1M dan temperatur 45°C. Sifat magnet terbesar adalah Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> yang disintesis menggunakan konsentrasi NaOH 3M dan temperatur 60°C sebesar 81,87 emu/g. Luas permukaan terbesar diperoleh pada Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> yang disintesis dengan konsentrasi NaOH 1M dan temperatur 45°C yaitu sebesar 1,4877m<sup>2</sup>/g.

**Kata kunci** : Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, NaOH, struktur, temperatur, luas permukaan, sifat magnetik  
Kepustakaan : 52 (1925 – 2015)

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAAN KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>RINGKASAN</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> (Magnetit).....	4
2.2 Metode Kopresipitasi .....	5
2.3 Metilen Biru .....	7
2.4 X-ray Diffraction (XRD) .....	8
2.5 Pengukuran Luas Permukaan dengan Metode Metilen Biru.....	9
2.6 <i>Vibrating sample magnetometer</i> (VSM).....	11

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	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 Sintesis Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	13
3.3.2 Karakteristik Magnetik Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> dengan XRD .....	14
3.3.3 Karakteristik Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> dengan VSM.....	14
3.3.4 Penentuan Luas Permukaan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Menggunakan Larutan Zat Warna Metilen Biru .....	14
3.3.5 Analisis Data .....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1 Hasil Sintesis Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Berdasarkan Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Temperatur .....	16
4.2 Karakteristik Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Menggunakan XRD.....	18
4.3 Hasil Karakteristik Kemagnetan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Menggunakan VSM .....	22
4.4 Hasil Penentuan Luas Permukaan Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>26</b>
5.1 Kesimpulan .....	26
5.2 Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sudut $2\theta$ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Dari Beberapa Hasil Penelitian.....	9
Tabel 2. Pengamatan $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Variasi Temperatur dan Konsetrasi NaOH .....	14
Tabel 3. Data Rendemen Hasil Sintesis .....	17
Tabel 4. Sudut $2\theta$ Dan Nilai Intensitas Temperatur $30^\circ\text{C}$ .....	20
Tabel 5. Sudut $2\theta$ Dan Nilai Intensitas Temperatur $45^\circ\text{C}$ .....	21
Tabel 6. Sudut $2\theta$ Dan Nilai Intensitas Temperatur $60^\circ\text{C}$ .....	21
Tabel 7. Nilai Magnetisasi Saturasi $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Hasil Sintesis .....	23
Tabel 8. Daya Serap Dan Luas Permukaan $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Pada Temperatur ( $30^\circ\text{C}$ , $45^\circ\text{C}$ , $60^\circ\text{C}$ ) Dan Konsentrasi NaOH (1M, 2M, 3M).....	24

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Serbuk dan Struktur $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .....	3
Gambar 2. Struktur Kristal $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .....	5
Gambar 3. Struktur Molekul Metilen Biru .....	7
Gambar 4. Grafik Spektrofotometri UV-Vis .....	10
Gambar 5. $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Hasil Sintesis.....	16
Gambar 6. Difraktogram $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Pada Temperatur $30^\circ\text{C}$ .....	18
Gambar 7. Difraktogram $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Pada Temperatur $45^\circ\text{C}$ .....	19
Gambar 8. Difraktogram $\text{Fe}_3\text{O}_4$ Pada Temperatur $60^\circ\text{C}$ .....	19
Gambar 9. Kurva Histeresis $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian .....	32
Lampiran 2. Perhitungan Stoikiometri Komposisi Bahan .....	33
Lampiran 3. Data Perhitungan %Rendemen .....	34
Lampiran 4. Penentuan Konsentrasi Zat Warna Metilen Biru .....	36
Lampiran 5. Penentuan Daya Serap Dan Luas Permukaan $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .....	38
Lampiran 6. Hasil Karakterisasi XRD $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .....	42
Lampiran 7. Gambar Penelitian .....	51



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  merupakan salah satu bentuk oksida besi di alam selain *maghemit* ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ), dan *hematit* ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ).  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dikenal sebagai oksida besi berwarna hitam, dan merupakan oksida logam yang paling kuat sifat magnetisnya (Teja dan Koh, 2009).  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  telah menjadi material yang menarik untuk dikembangkan karena sifatnya yang sangat potensial dalam aplikasinya pada berbagai bidang. Senyawa  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri dibidang elektronik yang perkembangan dan kebutuhannya semakin meningkat (Nuzully, 2013).

Beberapa hal yang mendukung dalam pengembangan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  adalah karena sifat-sifat material yang meliputi sifat fisis, dan sifat kimiawi, sifat-sifat tersebut tergantung pada ukuran, bentuk, kemurnian, dan permukaan. Sifat magnetik yang dimiliki  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  memiliki kegunaan cukup banyak, diantaranya sebagai katalis, localizer dalam terapi hipertemia, diagnosis medis dan sebagai absorben logam-logam berat. Salah satu kelebihan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  sebagai absorben adalah sifat ferromagnetiknya yang mampu mengadsorp melalui mekanisme kemagnetan khususnya terhadap ion-ion logam yang bersifat paramagnetik (Yulianingsih, 2016).

Berbagai metoda sintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain, microwave plasma, teknik sol-gel, hidrotermal, teknik pirolisis laser, dan kopresipitasi. Dalam penelitian I ni dikembangkan pembuatan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dengan metode kopresipitasi, metode ini dinilai memiliki keunggulan karena lebih mudah untuk dilakukan, bahan dan cara kerja yang digunakan lebih sederhana. Selain itu, kelebihan dari metode ini adalah prosesnya menggunakan suhu rendah dan mudah untuk mengontrol ukuran partikel sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat. Pada metode ini keberhasilan sintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, konsentrasi dan lama pengadukan (Sholihah, 2010).

Hasil penelitian dari Muflihatun dkk (2015) diperoleh bahwa konsentrasi NaOH dan suhu berpengaruh terhadap struktur kristal dan ukuran partikel  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ . Hasil penelitian Setiadi dkk (2013) bahwa perbedaan suhu dan lama pengadukan berpengaruh terhadap ukuran partikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dapat disintesis secara kopresipitasi dari  $\text{Fe}^{2+}$  dan  $\text{Fe}^{3+}$  dengan penambahan NaOH pada temperatur tertentu. Selain itu hasil penelitian Tajabadi dan Khosroshahi (2012) mendapatkan bahwa konsentrasi basa dan temperatur berpengaruh terhadap sifat magnet  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang disintesis dari  $\text{FeSO}_4$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan kajian pengaruh konsentrasi NaOH (1M, 2M, 3M) dan temperatur (30°C, 45°C, 60°C) terhadap struktur, sifat magnet dan luas permukaan.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Sintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dapat dilakukan dengan metode kopresipitasi. Pada metode ini disintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  menggunakan  $\text{Fe}^{2+}$  dan  $\text{Fe}^{3+}$  yang kemudian diendapkan menggunakan basa.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang dihasilkan tergantung pada kondisi sintesis diantaranya konsentrasi basa dan temperatur. Oleh sebab itu rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH dan temperatur terhadap struktur, sifat magnet, dan luas permukaan dari  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang dihasilkan.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh konsentrasi NaOH (1M, 2M, 3M) dan temperatur (30°C, 45°C, 60°C) pada sintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  terhadap struktur, sifat kemagnetan, dan luas permukaan dari  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi optimum dengan variasi konsentrasi NaOH dan temperatur pada sintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  secara kopresipitasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmono, T. 2015. Anisotropi pada Lapisan Tipis Magnetik. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 7 (1) : 8-15.
- Bhargava, A., Alarco, J., A., Mackinno, D. R., Page, D., Ilyusheckin, A. 2007. Synthesis and Characterisation of Nanoscale Magnesium Oxide Powders and Their Application in Thick Film Of  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_5$ . *Materials Letters*. 34 (2) : 133- 142.
- Bonetto, L., R., Ferrarini, F, Marco, C, D, Crespo, J., Guegan, R, and Glovanela, M. 2015. Removal of Methyl Violet 2B Dye from Aqueous Solution Using A Magnetic Composite As An Adsorbent. *Halarchives Onvertes*. 18 (5) :13-21.
- Budi, P., Zakir, M, Hasan, L., N. 2015. Destilasi Karbon Aktif Sekam Padi Sebagai Adsorben Hg Pada Limbah Pengolahan Emas. *Jurnal Indonesia Chemical*. ISSN. 2005-014.
- Chandra, T. C, Mirna, M.M., sudaryanto, Y., and Ismadji, S. 2007. Adsorption of Basic Dye Onto Activated Carbon Prepared from Durian Shell. Studies OF Adsorption Equilibrium and Kinetics. *Journal of Chemical Engineering*, 127: 121-129.
- Dewi, S.H., dan Ridwan. 2012. Sintesis dan karakterisasi Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Magnetik Untuk Adsorpsi Heksavalen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 13 (2) : 136- 140.
- Dewi, S. H., dan Ridwan. 2010. Sintesis dan karakterisasi Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Magnetik Untuk Adsorpsi Kromium Heksavalen. *Jurnal Sains Material Indonesia*. ISSN : 1411-1098.
- Diantariani N. P. (2010). Peningkatan Potensi Batu Padas Ladgestone Sebagai Adsorben Ion Logam Berat Cr(III) dalam Air Melalui Aktivitas Asam dan Basa. *Jurnal Kimia*, 4(1): 91-100.
- Dini, E. W. P., dan Wardhani, S. 2014. Degradasi Metilen Biru Menggunakan Fotokatalis Zn-Zeolit. *Chem Prog*, 7(1): 29-33.
- Fisli, A., Anis, A., Siti, W., Saeful, Y. 2012. Adsorben Magnetik Nanokomposit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -Karbon Aktif Untuk Menyerap Thorium. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 13(3) : 192-197.
- Hadayani, L. W., Riwayati, L., dan Ratnani, R. D. 2015. Adsorpsi Pewarna Metilen Biru Menggunakan Senyawa Xanthat Pulpa Kopi. *Momentum*, 11(1): 19-23.
- Hamdaoui, O., and Chiha, M. 2006. Removal of Methylene Blue from Aqueous Solution By Wheat Bran. *Journal Acta Chemical Slovenia*, 54 (2) : 407-418.

- Hariani, L. P., Muhammad Faizal, Ridwan, Marsi, and Setiabudidaya, D. 2013. Synthesis and Properties of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Nanoparticles by Co-precipitation Method to Removal Procin Dye. *International Journal of Environmental Science and Development*. 4 (3) : 366.
- Henry, A., Suryadi., dan Yanuar, A. 2002. Analisis Spektrofotometri UV-Vis pada Obat Influenza dengan menggunakan Aplikasi Sistem Persamaan Linier. *Prosiding Komputer dan Sistem Intelijen*, diselenggarakan 21-22 Agustus: Jakarta.
- Hua, C. C., Zakaria, S., Farahiyah, R., Khong, L. T., Nguyen, K. L., Abdullah, M., Ahmad, S. 2008. Size-controlled Synthesis and Characterization of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Nanoparticles by Chemical Coprecipitation Method. *Sains Malaysiana*. 37(4) : 389-394.
- Kim, L., Salmoune, N., and Goma, B. 2006. Kinetics of Chromium Sorption on Biomass Fungi from Aqueous Solution, *American Journal of Environmental Science*, 2(1): 31-36.
- Llewelyn, P. 2011. Supported Heteropoly Acids For Acid Catalysed Reaction. *Theses and Dissertation*. United State. Proquest LCC.
- Lyklema, J. 1995. *Fundamentals of Interface and Colloid Science*. Academic Press. United State.
- Mc Naught, A. D., and Wilkinson, A. 1997. *IUPAC Compendium of Chemical Terminology*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, Uk.
- Muflihatun, Shofiah, S dan Suharyadi, E. 2015. Sintesis Nanopartikel Nickel Ferrit ( $\text{NiFe}_2\text{O}_4$ ) dengan Metode Kopersipitasi dan Karakterisasi Sifat Kemagnetannya. *Jurnal Fisika Indonesia*. 55 (19) : 21-22.
- Niazi, A, Poddar, Prastogi, A and K, Precision. 2000. Low-Cost Vibrating Sample Magnetometer, *Current Science*. 79 (1) : 99-109.
- Nuzully, S., Kato, T., Iawata, S., dan Suharyadi, E. 2013. Pengaruh Konsentrasi *Polyethylene Glycol* (PEG) Pada Sifat Kemagnetan Nanopartikel Magnetik PEG-Coated  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . *Jurnal Fisika Indonesia*. 51 (XVII) 35-40.
- Ozer, A., and Dursun, G. 2007. Removal of Methylene Blue from Aqueous Solution by Dehydrated Wheat Bran Carbon. *Journal of Hazardous Materials*,146: 262-269.
- Perdana, F. A., Baqiya, M, A., Triwikantoro, M., Darminto. 2011. Sintesis Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Dengan Template Peg-1000 dan Karakterisasi Sifat Magnetiknya. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. 01(01) : 1-6.

- Prasetyowati, R dan Kartika, A, M.2015. Pembuatan Protipe Vibrating Sample Magnetometer Untuk Pengamatan Sifat Magnetik Lapisan Tipis. *Jurnal Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir*. 2 (16) : 57-59.
- Raut, P.A., Dutta, M., Sengupta, S., and Basu, J.K. 2013. Alumina-Carbon Composite as an Effective Adsorbent for Removal of Methylene Blue and Alizarin Red-s from Aqueous Solution. *Indian Journal of Chemical Technology*, 20: 15-20.
- Rosanti Dewi Santi, and Puryanti Dwi. 2015. Pengaruh Temperatur Terhadap Ukuran Partikel  $Fe_3O_4$  dengan Template PEG : 2000 Menggunakan Metode Kopresipitasi. *Jurnal Ilmu Fisika*. 7 (1) 23-27.
- Russel, W, B., Saville, D. A and Schowalter, W. R. 1989. *Colloid Dispersion*. Cambridge University Press : England.
- Santi, R.D., dan Dwi P. 2015. Pengaruh temperatur Terhadap Ukuran Partikel  $Fe_3O_4$  Dengan Template PEG : 2000 Menggunakan Metode Kopresipitasi dan Karakterisasi Sifat Kemagnetannya. *Jurnal Indonesia of Applifd Physics*.ISSN : 1979-4657.
- Sera, M. 2013. Sintesis Partikel  $Fe_3O_4/SiO_2$  Dengan Metode Kopresipitasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*. PTNBR-BATAN. Bandung.
- Setiadi, E. A., Nanda, S., Hesti, R. B. U., Nurfadillah, F., Takeshi, K., Satosi,I., dan Edi, S. 2013. Sintesis Nanopartikel Cobalt Ferrit ( $CoFe_2O_4$ ) dengan Metode Kopresipitasi dan Karakterisasi Sifat Kemagnetan. *Jurnal Indonesia of Applifd Physics*. 1 (20):1-3.
- Setiono, H, M., dan Dewi, A., 2013. Penentuan Jenis Solven dan Ph Optimum Pada Analisis Senyawa Delphinidin dengan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (2) : 91-96.
- Simamora, P. Krisna. 2015. Sinteis dan Karakterisasi Sifat Magnetik Nanokomposit  $Fe_3O_4$  – Montmorilonit Berdasarkan Variasi Suhu. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. ISSN: 2476-9398.
- SNI. 1995. *Arang Aktif Teknis*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional.
- Sudaryanto, Mujamilah, Wahyudianingsih, Handayani, A, Ridwan dan Mutalib, A. 2007. Pembuatan Nanopartikel Magnetik Berlapis Polimer Biodergradable dengan Metode Sono Kimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 8 (2) : 134-138.
- Suryadi, 2011. Sintesis dan Karakterisasi Biomaterial Hidroksiapatit dan Proses pengendapan Basah. *Tesis*. Universitas Indonesia. Depok.
- Sholihah, L. K. 2010. *Sintesis dan Karakterisasi Partikel Nano  $Fe_3O_4$  yang Berasal dari Pasir Besi dan  $Fe_3O_4$  Bahan Komersial (Aldrich)*. Surabaya : Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Tajabadi, M. and Khosroshahi, E. 2012. Effect of Alkaline Media Concentration and Modification of Temperatur on Magnetit Synthesis Method Using  $FeSO_4/NH_4OH$ . *Internasional Journal of Chemical Engnearing and Applications*. 3 (3): 206-210.

- Taufiq, Ahmad., Abdulloh, F., Renik, W., dan Sunaryono. 2008. Sintesis Partikel Nano  $\text{Fe}_{3-x}\text{Mn}_x\text{O}_4$  Berbasis Pasir Besi dan Karakterisasi Struktur Serta Kemagnetannya. *Jurnal Nano Sains dan Nano Teknologi*. ISSN: 0853-0823.
- Teja, A.S. and Koh, P. 2009. Synthesis, Properties, and Application Of Magnetic Iron Oxide Nanoparticels. *Progress In Crystal Growth and Characterization of Materials*. 55 : 22-45.
- Topkaya, R., Kurtan, U., Baykal, A., Sozeri, H., Toprak, M. S. 2013. Polymer Assisted Coprecipitation Synthesis and Characterization of Polyethylene Glycol (PEG)/ $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  Nanocomposite. *Journal Inorganic Organometal Polymer*. 23 : 592–598.
- Welo and Baudish. 1925. Magnetic Dispersion of  $\gamma$ - Ferric Oxide. *Journal of Science*. 6 (50) : 775-776.
- Widihati, LA.G., Diantariani, N.P., dan Nikmah, Y.F. 2011. Fotodegradasi Metilen Biru dengan Sinar UV dan Katalis  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . *Jurnal Kimia*, 5 (1): 31-42.
- Wiramanda, A. 2015. Sintesis dan Penentuan Sifat Struktur Nanopartikel Cobalt Ferrit ( $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ ) Menggunakan Metode Kopresipitasi dengan Memvariasikan Suhu Sintesis. *Skripsi*. Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Yulianingsih., A., dan Munasir. 2016. Analisis Komposit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  / C- $\text{SiO}_2$  Dari Pasir Talaud dan Pasir Lumajang. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*. 5 (2): 5-8.
- Zakaria. 2003. Analisis Kandungan Mineral Magnetik Pada Batuan Beku dengan Metode X-Ray Diffraction. *Skripsi*. FKIP Universitas Kendari : Kendari.
- Zeng Gao., Hao Rui., Xing Bengang., Hou Yanglong., and Xu Zhichuan. 2010. One-pot Synthesis of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Nanoprisms with Controlled Electrochemical Properties. *Journal The Royal Society of Chemistry*. 28 (15): 1-5.