

**Sintesis Exsitu Fe₃O₄ Nanopartikel dan Modifikasi
Permukaan Menggunakan PVA dengan Metode
Kopresipitasi-Ultrasonikasi**

SKRIPSI

Oleh :
IMAM RIVA'I
135090201111066



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

**Sintesis Exsitu Fe₃O₄ Nanopartikel dan Modifikasi
Permukaan Menggunakan PVA dengan Metode
Kopresipitasi-Ultrasonikasi**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dalam bidang kimia

Oleh :

**IMAM RIVA'I
135090201111066**



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Sintesis Exsitu Fe₃O₄ Nanopartikel dan Modifikasi Permukaan Menggunakan PVA dengan Metode Kopersipitasi-Ultrasonikasi

Oleh :

IMAM RIVA'I
135090201111066

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal.....**02 AUG 2017**
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains dalam bidang kimia

Pembimbing I



Akhmad Sabarudin, S.Si., M.Sc., Dr.Sc
NIP. 197404181997021001

Pembimbing II



Dr. Hermin Sulistyarti
NIP. 196405291988022001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya



Masruri, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19731020200221001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imam Riva'i
NIM : 135090201111066
Jurusan : Kimia
Penulis skripsi berjudul :

Sintesis Exsitu Fe₃O₄ Nanopartikel dan Modifikasi Permukaan Menggunakan PVA dengan Metode Kopresipitasi-Ultrasonikasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran

Malang, Juli 2017
Yang Menyatakan,

(Imam Riva'i)
135090201111066

Sintesis Exsitu Fe₃O₄ Nanopartikel dan Modifikasi Permukaan Menggunakan PVA dengan Metode Kopresipitasi-Ultrasonikasi

ABSTRAK

Pada penelitian ini dibuat sintesis nanopartikel Fe₃O₄ dengan modifikasi permukaan menggunakan PVA dengan metode kopresipitasi-ultrasonikasi. Salah satu penggunaan nanopartikel Fe₃O₄-PVA sebagai transfer *drug delivery* dikarenakan memiliki karakter biokompatibel, tidak beracun dan dapat didegradasi oleh tubuh. Dilakukan variasi waktu dan penambahan konsentrasi PVA untuk mengetahui pengaruh terhadap ukuran kristal dan parameter kisi terhadap pembuatan sintesis nanopartikel Fe₃O₄-PVA. Karakterisasi Fe₃O₄ menggunakan instrumen *x-ray diffraction* (XRD) dan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). FTIR bertujuan untuk mengetahui pelapisan PVA pada permukaan nanopartikel Fe₃O₄. Ukuran kristal dan parameter kisi dianalisa menggunakan XRD. Dari data FTIR diketahui terjadi interaksi antara senyawa PVA dengan nanopartikel Fe₃O₄ ditandai dengan gugus Fe-O-C pada daerah 1100 cm⁻¹ yang mana merupakan ciri khas dari nanopartikel Fe₃O₄-PVA, serapan gugus C-H dari PVA berada dikisaran bilangan gelombang 2950 cm⁻¹, gugus C-C dari PVA daerah bilangan gelombang 1405 cm⁻¹, sampel Fe₃O₄ dan Fe₃O₄-PVA berada pada kisaran 565 cm⁻¹. Selain itu variasi waktu ultrasonikasi dan penambahan konsentrasi PVA berpengaruh terhadap perubahan ukuran kristal dan parameter kisi yang ditinjau dari data XRD. Penggunaan waktu ultrasonikasi semakin lama akan mempengaruhi ukuran kristalit menjadi lebih kecil dan parameter kisi yang diperoleh semakin lebar. Pada pengaruh penambahan konsentrasi PVA semakin banyak ukuran kristalit kecil dan parameter kisi yang diperoleh semakin besar. Hal ini menunjukkan bahwa waktu ultrasonikasi dan penambahan konsentrasi PVA sangat berpengaruh terhadap karakteristik dari nanopartikel.

Kata Kunci: Fe₃O₄-PVA, Kopresipitasi, Ultrasonikasi

Existing Synthesis of Fe₃O₄ Nanoparticles and Surface Modification Using PVA with Coprecipitation-Ultrasonication Method

ABSTRACT

In this study, the synthesis of Fe₃O₄ nanoparticles with surface modification using PVA with coprecipitation-ultrasonication method. One use of Fe₃O₄-PVA nanoparticles as drug transfer delivery is due to its biocompatible, non-toxic and degradable character by the body. Time variations and PVA concentrations were added to determine the effect on crystal size and lattice parameters on the synthesis of Fe₃O₄-PVA nanoparticles. Fe₃O₄ characterization using x-ray diffraction (XRD) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) instruments. FTIR to determine PVA coating on the surface of Fe₃O₄ nanoparticles. Crystal size and lattice parameters were analyzed using XRD. From the FTIR data, it is known that interaction between PVA and Fe₃O₄ nanoparticles is characterized by Fe-O-C group at 1100 cm⁻¹ region which is characteristic of Fe₃O₄-PVA nanoparticles, C-H groups of PVA in the range of 2950 cm⁻¹ wave number, C-C of PVA regions of wave number 1405 cm⁻¹, Fe₃O₄ and Fe₃O₄-PVA samples are in the range of 565 cm⁻¹. In addition, the variation of ultrasonication time and the addition of PVA concentration have an effect on the crystal size change and the lattice parameter observed from the XRD data. The use of ultrasonication time will affect the size of the crystallite become smaller and the grating lattice parameters obtained are wider. On the effect of addition of PVA concentration more and more small crystallite size and grating lattice parameters obtained getting bigger. This shows that ultrasonication time and addition of PVA concentration greatly affect the characteristics of nanoparticles.

Keywords: Fe₃O₄-PVA, Co-precipitation, Ultrasonication

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Sintesis Eksitu Fe₃O₄ Nanopartikel dan Modifikasi Permukaan Menggunakan PVA dengan Metode Kopresipitasi-Ultrasonikasi”**. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) dalam bidang kimia di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga memberikan banyak pertolongan dalam penyelesaian penelitian ini.
2. Bapak Akhmad Sabarudin, S.Si., M.sc., Dr.sc. dan Dr. Hermin Sulistyarti selaku Pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, fasilitas, saran serta nasihat kepada penulis hingga skripsi ini selesai
3. Masruri, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan fasilitas, saran
4. Keluarga, Ayah Marsudi (Alm), Ibu Nanik Khomariati serta Keluarga Besar atas dukungan, semangat dan Do'a terbaiknya
5. Team nanopartikel yang selalu membantu penulis, segenap teman bidang minat Analitik, dan seluruh teman-teman Kimia UB

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak serta mengharapkan kritik dan saran yang membangun pada tulisan ini sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi dan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nanopartikel Fe ₃ O ₄	4
2.2 Polyvinil Alkohol (PVA)	5
2.3 X-Ray Difrraction	6
2.4 Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)	7
2.5 Pengaruh Ultrasonikasi	7
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan waktu penelitian	9
3.2 Bahan Penelitian	9
3.3 Alat Penelitian	9
3.4 Tahapan Penelitian	9
3.5 Prosedur Penelitian	9
3.5.1 Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄ -PVA	9
3.5.2 Karakterisasi Nanopartikel Fe ₃ O ₄ menggunakan X-RD	10
3.5.3 Karakterisasi Nanopartikel Fe ₃ O ₄ menggunakan FTIR	10
3.5.4 Analisis Data	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Sintesis Nanopartikel Fe ₃ O ₄	11
4.2 Karakterisasi Fe ₃ O ₄ -PVA menggunakan FTIR	12

4.3	Pengaruh Waktu Ultrasonikasi Fe_3O_4 -PVA terhadap Ukuran Kristalit dan Parameter Kisi	16
4.4	Pengaruh Konsentrasi PVA terhadap Ukuran Kristalit dan Parameter Kisi	21
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1:	Struktur Polivinil Alkohol	6
Gambar 2.2:	Difraksi Sinar-X	7
Gambar 4.1:	Jalur Pembentukan Nanopartikel Magnetik dengan Metode Sintesis Kopersipitasi	11
Gambar 4.2:	Mekanisme interaksi Fe_3O_4 -PVA	12
Gambar 4.3:	Spektra IR Nanopartikel Fe_3O_4 -PVA (5,7,9)% dan <i>bare</i> Fe_3O_4 waktu ultrasonikasi 30 menit	13
Gambar 4.4:	Spektra IR Nanopartikel Fe_3O_4 -PVA (5,7,9)% dan <i>bare</i> Fe_3O_4 waktu ultrasonikasi 60 menit	14
Gambar 4.5:	Spektra IR Nanopartikel Fe_3O_4 -PVA (5,7,9)% dan <i>bare</i> Fe_3O_4 waktu ultrasonikasi 120 menit	15
Gambar 4.6:	Hubungan Fe_3O_4 -PVA 5% dengan Kisi dan Ukuran Kristalit	17
Gambar 4.7:	Hubungan Fe_3O_4 -PVA 7% dengan Kisi dan Ukuran Kristalit	18
Gambar 4.8:	Hubungan Fe_3O_4 -PVA 9% dengan Kisi dan Ukuran Kristalit	20
Gambar 4.9:	Hubungan <i>bare</i> Fe_3O_4 dengan Kisi dan Ukuran Kristalit	21
Gambar 4.10:	Konsentrasi PVA terhadap kisi dan ukuran kristal	23
Gambar 4.11:	Konsentrasi PVA terhadap kisi dan ukuran kristal	24
Gambar 4.12:	Konsentrasi PVA terhadap kisi dan ukuran kristal	25
Gambar 4.13:	Difraktogram Nanopartikel <i>bare</i> Fe_3O_4	26
Gambar 4.14:	Difraktogram Nanopartikel Fe_3O_4 -PVA 5%	27
Gambar 4.15:	Difraktogram Nanopartikel Fe_3O_4 -PVA 7%	27
Gambar 4.16:	Difraktogram Nanopartikel Fe_3O_4 -PVA 9%	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Fourier Transform Infrared Spectroscopy	7
Tabel 4.1:	Pengaruh Waktu Ultrasonikasi Fe ₃ O ₄ -PVA terhadap Ukuran Kristalit dan Parameter Kisi	16
Tabel 4.2:	Pengaruh Konsentrasi PVA terhadap Ukuran Kristalit dan Parameter Kisi	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Skema Kerja	
A.1 Tahapan Penelitian	35
A.2 Perhitungan	36
A.3 Hasil Sintesis Fe ₃ O ₄ -PVA	37