

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI FeSO₄ DALAM SINTESIS DAN
KARAKTERISASI ZAT WARNA KUNING *GOETHITE* (α -FeOOH)
BERBAHAN PASIR BESI ALAM MUARA SUNUR**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains



Oleh:

HARIS PRATAMA

17036076/2017

PROGRAM STUDI KIMIA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI


Judul : Pengaruh pH dan Konsentrasi FeSO_4 Dalam Sintesis dan Karakterisasi Zat Warna Kuning *Goethite* ($\alpha\text{-FeOOH}$)
Berbahan Pasir Besi Alam Muara Sunur
Nama : Haris Pratama
NIM : 17036076
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 2 November 2023

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing


Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001


Dra. Syamsi Aini, M.Si, Ph.D
NIP. 19650727 199203 2 010

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

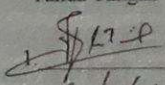
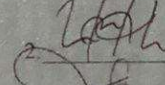

Nama : Haris Pratama
NIM : 17036076
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI FeSO_4 DALAM SINTESIS
DAN KARAKTERISASI ZAT WARNA KUNING GOETHITE
($\alpha\text{-FeOOH}$) BERBAHAN PASIR BESI ALAM MUARA SUNUR**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 2 November 2023

Tim Penguji:

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dra. Syamsi Aini, M.Si, Ph.D	
2	Anggota	Umar Kalmar Nizar, S.Si, M, Si, Ph.D	
3	Anggota	Miftahul Khair, S.Si, M.Sc, Ph.D	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

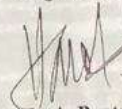
Nama : Haris Pratama
NIM : 17036076
Tempat/Tanggal Lahir : Padang/23 Juni 1999
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengaruh pH dan Konsentrasi FeSO_4 Dalam Sintesis dan Karakterisasi Zat Warna Kuning *Goethite* ($\alpha\text{-FeOOH}$) Berbahan Pasir Besi Alam Muara Sunur

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 2 November 2023
Yang Menyatakan



Haris Pratama
NIM. 17036076

**PENGARUH pH DAN KONSENTRASI FeSO₄ DALAM SINTESIS DAN
KARAKTERISASI ZAT WARNA KUNING *GOETHITE* (α -FeOOH)
BERBAHAN PASIR BESI ALAM MUARA SUNUR**

HARIS PRATAMA

ABSTRAK

Pasir muara sungai umumnya hanya digunakan sebagai bahan bangunan. Padahal, pasir muara sungai diketahui mengandung banyak mineral, sehingga tidak hanya digunakan sebagai bahan bangunan, tetapi juga memiliki potensi yang besar seperti dijadikan bahan baku pembuatan zat warna. Sebagian besar mineral bermagnet tinggi yang terkandung dalam pasir berupa bijih besi Fe₃O₄ (magnetit) dan ada kandungan mineral kemagnetan pasir yang lemah biasanya Fe₂O₃ (hematit). Pada penelitian ini adalah pasir besi dari daerah Pariaman yang akan digunakan untuk sintesis zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH) dengan metode kopresipitasi Prekursor yang diperoleh sebanyak 30 g dengan persentase Fe₂(SO₄)₃ terlarut paling tinggi yaitu 82,67%, Warna kuning tercerah diperoleh pada pH 2. Dan Zat warna kuning terbanyak diperoleh pada konsentrasi Fe₂(SO₄)₃ paling encer yaitu dengan volume 700 ml dengan massa produk sebanyak 0.2477 g. Hasil XRD sintesis zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH) hasil sintesis diperoleh puncak tertinggi yang menunjukkan (α -FeOOH) pada peak 25 di sumbu 2 θ dan pada peak 28, 47 dan 54. analisis FTIR spectroscopy terlihat gugus fungsi Fe-O pada bilangan gelombang 608 cm⁻¹. Gugus fungsi Fe-OH pada bilangan gelombang 3178cm⁻¹ dan gugus fungsi O-H yang berasal dari H₂O pada bilangan gelombang 1608cm⁻¹. Fe₂(SO₄)₃ diuji dengan menggunakan DR-UV terlihat panjang gelombang dengan puncak tertinggi terlihat pada 350 nm.

Kata Kunci: Pasir Besi, XRD, FTIR, DR-UV, hematit, goethite,

PENGARUH pH DAN KONSENTRASI FeSO₄ DALAM SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZAT WARNA KUNING *GOETHITE* (α -FeOOH) BERBAHAN PASIR BESI ALAM MUARA SUNUR

HARIS PRATAMA

ABSTRACT

River estuary sand is generally only used as a building material. In fact, estuary sand is known to contain many minerals, so it is not only used as a building material, but also has great potential as a raw material for making dyes. Most of the highly magnetic minerals contained in the sand are iron ore Fe₃O₄ (magnetite) and there is a weak sand magnetic mineral content usually Fe₂O₃ (hematite). In this study iron sand from the Pariaman area was used for the synthesis of goethite yellow dye (α -FeOOH) using the precursor coprecipitation method, which was obtained as much as 30 g with the highest dissolved Fe₂(SO₄)₃ percentage of 82.67%, yellow color the brightest was obtained at pH 2. And the most yellow dye was obtained at the most dilute concentration of Fe₂(SO₄)₃, namely with a volume of 700 ml with a product mass of 0.2477 g. The results of XRD synthesis of goethite yellow dye (α -FeOOH) obtained the highest peak showing (α -FeOOH) at peak 25 on the 2 θ axis and at peaks 28, 47 and 54. FTIR spectroscopy analysis shows the Fe-O functional group at number wave 608 cm⁻¹. The Fe-OH functional group at wave number 3178cm⁻¹ and the O-H functional group derived from H₂O at wave number 1608cm⁻¹. Fe₂(SO₄)₃ was tested using the DR-UV visible wavelength with the highest peak seen at 350 nm.

Keywords: Iron sand, XRD, FTIR, DR-UV, goethite,

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH pH DAN KONSENTRASI FeSO₄ PADA SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZAT WARNA KUNING GOETHITE (α -FeOOH) BERBAHAN PASIR BESI ALAM MUARA SUNUR”**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat tantangan dan hambatan akan tetapi dengan bantuan dari berbagai pihak tantangan itu bisa teratasi. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini :

1. Kedua Orang Tua penulis yang merupakan motivator terbesar penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Syamsi Aini, M.Si, Ph.D selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak Umar Kalmar Nizar, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Dosen Pembahas.
4. Bapak Miftahul Khair, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembahas.
5. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Ketua Program Studi Kimia dan Kepala Departemen Kimia Universitas Negeri Padang.
6. Teman-teman yang selalu ada saat saya bilang “Pinjam dulu seratus”.
7. Kepada diri Saya sendiri terima kasih sudah berjuang menghadapi tahun-tahun yang berat selama penyusunan skripsi berlangsung. Pasti akan banyak datang hal-hal baik setelah ini.

8. Nona dengan NIM 022001701109 terima kasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi. Yang meluangkan waktu, tenaga, pikiran ataupun materi. Terima kasih telah menjadi bagian dalam perjalanan hidup saya. Semoga setelah ini cepat bertemu.

Semoga bantuannya mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Kritik konstruktif dari pembaca sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Padang, November 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
LAMPIRAN	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Pasir Besi.....	8
B. Pigmen Goethit.....	12
a. Spektrofotometri UV-Vis.....	17
b. Spektrofotometer FTIR.....	17
c. X-Ray Diffraction (XRD).....	18
BAB III	20
METODE PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Objek Penelitian	20
C. Variabel Penelitian	20
D. Alat dan Bahan	20
E. Prosedur Kerja	21
a. Pembuatan Bahan Baku	21
b. Pembuatan prekursor ferri.....	21
c. Pembuatan warna kuning <i>goethite</i> (α -FeOOH) variasi konsentrasi.....	21

d. Pembuatan warna kuning <i>goethite</i> (α -FeOOH) variasi pH.....	22
F. Metode Karakterisasi	22
a. UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy.....	22
b. Spektrofotometer FTIR.....	22
c. Difraksi Sinar-X (XRD).....	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Persiapan Bahan Baku	24
B. Sintesis Prekursor	26
a. Variasi perbandingan massa pasir besi untuk sintesis prekursor	27
C. Sintesis <i>goethite</i> (α -FeOOH).....	28
a. Variasi pH	28
b. Variasi Konsentrasi.....	30
D. Karakterisasi.....	32
a. UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy.....	32
b. Spektrofotometer FTIR.....	34
c. Difraksi sinar-X (XRD)	35
BAB V	37
KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Pasir Besi	9
Gambar 2. Warna-warna pigmen besi oksida	14
Gambar 3. Warna kuning dengan perbandingan nilai chroma dan hue.	15
Gambar 4. Rentang kecerahan zat warna kuning	16
Gambar 5. (a) spektrum XRD Pasir besi (b) Pasir besi sebelum dihaluskan, (c) Pasir besi setelah dihaluskan(74 μ).	25
Gambar 6. Grafik panjang gelombang (α -FeOOH) <i>goethite</i> (Lara-Rico et al., 2019)	33
Gambar 7. Grafik panjang gelombang (α -FeOOH) <i>goethite</i> hasil sintesis	33
Gambar 8. Analisis FTIR Spectroscopy (Garnit & Bouhlel, 2017)	34
Gambar 9. Analisis FTIR Spectroscopy	35
Gambar 10. Peak XRD Standar dan <i>goethite</i> sintesis.....	36

LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Persiapan Bahan Baku.....	43
Lampiran 2. Pembuatan Prekursor	43
Lampiran 3. Sintesis zat warna kuning <i>goethite</i> (α -FeOOH) variasi pH.....	44
Lampiran 4. Sintesis zat warna kuning <i>goethite</i> (α -FeOOH) variasi konsentrasi prekursor ferri $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumatera Barat merupakan provinsi yang terkenal dengan kekayaan alamnya berupa batubara, batu kapur, pasir besi, timah hitam, emas, seng, kelapa sawit, kakao, dan hasil laut. Penelitian yang dapat dilakukan dengan sumber daya alam adalah pemanfaatan pasir besi. Menurut Aini.S, 2019, pasir besi di wilayah Pariaman dan Solok mengandung pengotor berupa CaHPO_4 dan SiO_2 . Artinya kandungan besinya lebih rendah dibandingkan pasir besi di daerah Sijunjung. Ciri-ciri pasir besi yaitu berwarna hitam dan banyak dijumpai di muara sungai dan pegunungan (Aini.S, 2019).

Pasir muara sungai umumnya hanya digunakan sebagai bahan bangunan. Padahal, pasir muara sungai diketahui mengandung banyak mineral, sehingga tidak hanya digunakan sebagai bahan bangunan, tetapi juga memiliki potensi yang besar seperti dijadikan bahan baku pembuatan zat warna. Kandungan mineral dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu mineral ferromagnetik, paramagnetik, diamagnetik. Sebagian besar mineral bermagnet tinggi yang terkandung dalam pasir berupa bijih besi Fe_3O_4 (magnetit). Kandungan mineral kemagnetan pasir yang lemah biasanya Fe_2O_3 (hematit). Mineral non magnetik yang terkandung dalam pasir adalah SiO_2 (silika). Pada pasir besi kandungan besinya berupa oksida besi, dan besi oksida yang banyak terdapat pada pasir besi adalah magnetit dan hematit. Magnetit berinteraksi lebih kuat dengan magnet daripada hematit (Ardiani et al., 2020).

Oksida besi seperti *goethite* dan ferrihydrite adalah mineral yang banyak digunakan karena ukuran partikelnya yang kecil, reaktivitas permukaannya tinggi terhadap adsorpsi anion dan kation yang relevan dengan lingkungan. Untuk alasan ini mineral-mineral ini dipelajari secara ekstensif dalam geokimia lingkungan, dan juga sangat penting untuk aplikasi lingkungan dan industri. Pada umumnya industri yang menggunakan goethit adalah industri cat dan tinta (Villacís-García et al., 2015)

Besi merupakan salah satu jenis logam yang sangat banyak digunakan sebagai alat penunjang kehidupan sehari-hari. Jenis besi ionik antara lain FeO, Fe₂O₃, dan Fe₃O₄. Besi memiliki sifat berbeda yang digunakan untuk berbagai aplikasi. Sampai saat ini, banyak penelitian telah dikhususkan untuk mempelajari bahan Fe₃O₄, seperti sintesis melalui reduksi kimia basah (Heryanto & Tahir, 2021). Pigmen oksida besi banyak digunakan dalam pelapis, bahan konstruksi, pigmen dan aplikasi lainnya, karena stabilitas kimianya, tidak beracun, daya tahan lama, dan biaya rendah (Liu et al., 2016).

Senyawa besi memiliki sifat yang berbeda seperti pewarnaan, yang dihasilkan dari transisi elektron antara orbital d. Warna-warna ini termasuk kuning dan merah. Oksida besi memiliki berbagai kegunaan seperti pigmen. Penggunaan pigmen oksida besi sebagai pewarna dalam plastik, semen dan bahan bangunan. Keuntungan dari pigmen oksida besi adalah *hiding power* yang sangat baik, perlindungan korosi, ketahanan suhu tinggi, stabilitas warna, dan tidak beracun. Kualitas pigmen oksida besi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran partikel pigmen, struktur dan bentuk partikel pigmen, metode sintesis, dan kondisi sintesis seperti kecepatan pengadukan (Müller et al., 2015). Oksida besi bisa

dimanfaatkan sebagai zat warna, magnet, katalis dan adsorben. Penggunaan oksida besi sebagai pewarna baru-baru ini dikembangkan. Ini karena kelebihan oksida besi yang tidak beracun, relatif inert, dan tersedia dalam berbagai warna (Aji, dkk, 2007). Jumlah oksida besi yang digunakan sebagai pigmen kuning (*goethite*) adalah 69.000 ton/tahun. Permintaan pigmen kuning dalam struktur *goethite* terus meningkat seiring dengan pertumbuhan industri keramik, kaca, serat, plastik, dan pernis (Tanner, 2013).

.Indonesia termasuk salah satu pengimpor zat warna untuk memenuhi berbagai kebutuhan dalam negeri terutama untuk industri cat dan pelapisan bahan. Hampir semua bahan baku cat hingga kini masih 100% impor termasuk didalamnya material zat warna (Fitriawan et al., 2016). Sementara itu kita tahu bahwa Indonesia mempunyai bahan yang melimpah untuk pembuatan zat warna yang berasal dari alam dalam bentuk pasir besi. Jika kita dapat mengelola dan mengolah sumber daya alam yang melimpah ini dengan baik, maka devisa negara yang digunakan untuk mengimpor produk ini dapat dihemat dan dialihkan ke bidang lain seperti pendidikan, kesehatan, kesejahteraan masyarakat dan lain sebagainya.

Salah satu zat warna yang dapat dibuat dari mineral magnetit (Fe_3O_4) yang terkandung dalam pasir besi adalah *goethite* kuning ($\alpha\text{-FeOOH}$). *Goethite* ($\alpha\text{-FeOOH}$) berwarna kuning kemerahan hingga coklat (Hurlbut & Klein, 1985). Penggunaan goetit ($\alpha\text{-FeOOH}$) sebagai pewarna telah dikenal sejak zaman prasejarah. Kualitas zat warna *goethite* ($\alpha\text{-FeOOH}$) yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor selama sintesis, antara lain kemurnian bahan yang digunakan, ukuran partikel pigmen, struktur dan bentuk partikel pigmen, metode sintesis,

kondisi seperti kecepatan pengadukan, suhu sintesis, massa pasir besi yang digunakan, konsentrasi prekursor, jumlah kopresipitat (Neger & Parvin, 2008).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan sintesis zat warna *Prussian Blue* berbahan dasar pasir besi dimana pada penelitian tersebut dilakukan dengan metode kopresipitasi (Wahyuni & Aini, 2021). Pada penelitian lainnya juga telah dilakukan sintesis warna kuning goethit dari limbah besi dengan penambahan NaHCO_3 dengan variasi kecepatan pengadukan menggunakan metode presipitasi (Nisa.C, 2015) dan pada penelitian lainnya juga telah dilakukan sintesis pasir besi Fe_3O_4 menjadi zat warna hitam dengan menambahkan natrium hidroksida (NaOH) dan amonium hidroksida (NH_4OH), sintesis zat warna merah dengan mengoksidasi Fe_3O_4 menjadi Fe_2O_3 serta dengan penambahan asam sulfat (H_2SO_4), dan sintesis zat warna kuning dari zat warna merah yang ditambahkan dengan asam klorida (HCl) (Bilalodin, 2015). Pada penelitian ini dilakukan sintesis zat warna kuning goethit dari pasir besi daeran Pariaman menggunakan metode kopresipitasi dengan NaHCO_3 sebagai kopresipitasi.

Metode kopresipitasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk menghasilkan suatu serbuk. Kelebihan dari metode ini diantaranya adalah pencampuran homogen yang terjadi dari suatu endapan reaktan mengurangi suhu reaksi dan proses dari metode ini untuk mensintesis serbuk oksida logam sangat sederhana. Endapan yang dihasilkan kemudian dikalsinasi pada temperatur tertentu, sehingga menghasilkan produk dalam bentuk serbuk. Dalam pembentukan produk, proses dari metode ini melibatkan kontrol pH, temperatur dan kecepatan pengadukan (Ningsih, 2016).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai sintesis zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH) dari pasir besi alam menggunakan pasir besi yang berasal dari Pariaman, Sumatera Barat untuk memaksimalkan potensi sumber daya alam yang tersedia. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul “**KAJIAN PENGARUH pH DAN KONSENTRASI FeSO₄ PADA SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZAT WARNA KUNING GOETHITE (α -FeOOH) BERBAHAN PASIR BESI ALAM MUARA SUNUR**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Ketersediaan pasir besi yang melimpah belum dimanfaatkan secara baik untuk memproduksi zat warna demi menunjang kemajuan dalam bidang industri.
2. Minimnya perhatian mengenai produksi zat warna dikarenakan keterbatasan ilmu dibidang pengolahan pasir besi.
3. Penggunaan zat warna yang semakin meningkat mendorong untuk dilakukannya impor produk zat warna dari luar negeri disebabkan oleh kurangnya produksi zat warna di dalam negeri.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pasir besi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir besi Kabupaten Padang Pariaman.

2. Sintesis zat warna yang dijelaskan lebih berfokus pada sintesis zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH).
3. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kopresipitasi.
4. Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah massa FeSO₄, pH dan konsentrasi prekursor FeSO₄.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh perbedaan massa pasir besi untuk mendapatkan prekursor FeSO₄ dengan persentase FeSO₄ terlarut paling tinggi?
2. Bagaimana pengaruh pH sintesis terhadap zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH) yang dihasilkan?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi prekursor FeSO₄ untuk mendapatkan zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH) tercerah?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh massa pasir besi untuk mendapatkan FeSO₄ dengan persentase FeSO₄ terlarut paling tinggi
2. Menentukan pengaruh pH sintesis terhadap zat warna kuning *goethite* (α -FeOOH) yang dihasilkan.

3. Menentukan pengaruh konsentrasi prekursor FeSO_4 untuk mendapatkan zat warna kuning *goethite* ($\alpha\text{-FeOOH}$).

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah wawasan, dan mendapatkan informasi mengenai cara mengolah dan mensintesis pasir besi menjadi zat warna kuning *goethite* ($\alpha\text{-FeOOH}$) yang memiliki banyak kegunaan serta untuk meningkatkan nilai ekonomis pasir besi sehingga dapat menunjang kemajuan industri dalam negeri yang berkaitan dengan sumber daya pasir besi.