

**PENGGUNAAN ADITIF ASETOL HIDRAZON PADA
SINTESIS Fe-Ti OKSIDA**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh

MELISA FEBRINA PUTRI

06 132 031



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2011

ABSTRAK

PENGGUNAAN ADITIF ASETOL HIDRAZON PADA SINTESIS Fe-Ti OKSIDA

Oleh:

Melisa Febrina Putri

Sarjana Sain (S.Si) dalam bidang Kimia FMIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh Prof. Dr. Syukri Arief dan Dr. Upita Septiani

Titania telah digunakan secara luas sebagai fotokatalis, seperti degradasi polutan organik, pemurnian udara, dan produk antibakteri. Untuk meningkatkan aktivitas fotokatalitiknya, dilakukan doping TiO_2 dengan Fe menghasilkan Fe-Ti oksida. Sintesis Fe-Ti oksida telah dilakukan dengan metode sol gel dengan penambahan aditif asetol hidrazon. Penambahan aditif ini berfungsi sebagai penstabil pada sintesis Fe-Ti oksida. Hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa Fe-Ti oksida yang didapat pada suhu kalsinasi 700 dan 900°C adalah pseudobrookite (Fe_2TiO_5) sesuai standar JCPDS No. 41-1432 dan TiO_2 rutil sesuai standar JCPDS No. 21-1276. Dengan menggunakan persamaan Scherrer, ukuran kristal yang dihasilkan dengan penambahan aditif adalah 33 nm, sedangkan tanpa penambahan aditif adalah 30 nm. Analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM) memperlihatkan morfologi partikel pseudobrookite dengan penambahan aditif penyebaran partikel lebih merata dan tidak terjadi aglomerasi. Analisis sifat magnet dilakukan dengan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) menunjukkan bahwa partikel bersifat diamagnetik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komposit oksida logam telah dipelajari secara luas sebagai katalis karena sifatnya yang unik jika dibandingkan dengan oksida murninya. Sifat kimia dari sisi aktifnya dapat dimodifikasi dengan mencampurkan oksida dalam bentuk solid solution atau dengan supporting katalis oksida pada oksida lainnya^[1].

Titania (TiO_2) merupakan material keramik yang sangat berguna. TiO_2 ditemukan dalam tiga struktur kristal, yaitu anatase, brookite, dan rutil, dimana anatase dan rutil merupakan yang paling sering digunakan. Rutil merupakan material yang sangat penting dalam pembuatan pigmen. Anatase sering digunakan dalam pemurnian air limbah, material katalis, material sensor gas, dan membran anorganik^[2].

Titania telah diselidiki secara luas sifat katalitik dan elektrokimianya berdasarkan aplikasinya yang luas sebagai fotokatalis dan sensor gas. Banyak penelitian yang telah dilakukan berfokus pada TiO_2 berukuran nano dengan tujuan untuk meningkatkan absorpsi cahayanya. Sifat nanopartikel yang mempunyai luas permukaan yang tinggi sangat berguna untuk meningkatkan sifat tersebut^[3].

Salah satu kelemahan TiO_2 adalah luas permukaannya relatif rendah dan stabilitas struktur anatase aktifnya rendah pada peningkatan suhu. Doping titania dengan unsur lain, terutama unsur-unsur transisi lain dapat meningkatkan sifat-sifat tersebut^[1]. Ketika oksida dari Ti dikombinasikan dengan Fe menghasilkan Fe-Ti oksida. Aplikasi nanopartikel Fe-Ti oksida yang sangat menarik adalah sifatnya sebagai fotokatalis yang sensitif terhadap sinar tampak^[4].

Besi-titanat, $\text{Fe}_x\text{Ti}_y\text{O}_z$ telah lama dikenal dalam geologi dan geofisika. Umumnya, besi-titanat terdapat dalam 4 mineral, yaitu ilmenite (FeTiO_3), pseudo-brookite (Fe_2TiO_5), pseudorutil ($\text{Fe}_2\text{Ti}_3\text{O}_9$) and ulvöspinel (Fe_2TiO_4). Ilmenit merupakan material pelindung radiasi yang terkenal dan secara ekstensif digunakan untuk pelindung bangunan dan fasilitas lain dari kebocoran radiasi berbahaya dalam lingkungan reaktor nuklir^[5]. Pseudobrookite merupakan Fe-Ti

oksida yang umum dipelajari. Senyawa ini biasanya digunakan sebagai fotokatalis dan fotoelektroda untuk elektrolisis air^[6].

Pada penelitian ini disintesis nanopartikel Fe-Ti oksida dengan menggunakan metode sol-gel dengan Titanium Isopropoksida (TIP) dan besi nitrat nonahidrat sebagai prekursor. Selain prekursor tersebut, juga digunakan aseton dan hidrazin sebagai aditif. Aditif ini berfungsi sebagai penstabil dan membantu kelarutan TIP. Reaksi antara TIP dengan aditif aseton hidrazon menghasilkan suatu campuran yang homogen. Aseton hidrazon tidak hanya membantu kelarutan TIP, tetapi juga dapat melindungi hidrolisis karena sifat *chelate*-nya^[7]. Penstabilan TIP oleh aseton hidrazon diduga terjadi melalui mekanisme pembentukan kompleks antara ion pusat Ti (IV) pada TIP dengan atom donor pasangan elektron pada aseton hidrazon^[8].

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan aditif aseton hidrazon pada sintesis nanopartikel Fe-Ti oksida?
2. Bagaimanakah morfologi Fe-Ti oksida yang disintesis dengan penambahan aditif aseton hidrazon?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari pengaruh aditif aseton hidrazon dalam sintesis nanopartikel Fe-Ti oksida.
2. Mempelajari morfologi Fe-Ti oksida yang disintesis dengan penambahan aditif aseton hidrazon.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan teori untuk mengembangkan berbagai penelitian mengenai pengaruh zat aditif pada sintesis nanopartikel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Sintesis nanopartikel Fe-Ti oksida telah dilakukan dengan menggunakan Titanium (IV) isopropoksida dan besi nitrat nonahidrat sebagai bahan dasar dengan penambahan aditif asetol hidrazon dengan metode sol-gel.
2. Pola XRD menunjukkan kristal yang didapat berupa pseudorutile dan α - Fe_2O_3 pada suhu kalsinasi 500°C, sedangkan pada suhu 700 dan 900°C diperoleh pseudobrookite dan rutile.
3. Penggunaan aditif asetol hidrazon pada sintesis Fe-Ti oksida menghasilkan partikel dengan ukuran 0,05 – 0,14 μm sedangkan partikel yang dihasilkan tanpa penambahan aditif berukuran 0,11 – 0,25.
4. Fe-Ti oksida yang dihasilkan dengan dan tanpa penambahan aditif asetol hidrazon memiliki sifat magnet yang sama, yaitu diamagnetik.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan agar:

1. Mempelajari pengaruh aditif lain untuk mensintesis Fe-Ti oksida.
2. Mempelajari sintesis Fe-Ti oksida dengan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khaleel, A., "Sol-Gel Synthesis, Characterization, and Catalytic Activity of Fe(III) Titanates", *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, (2009), 346, 130-137.
2. P. P. Ahonen, E. I. Kauppinen, J. L. Deschanvres, J. C. Joubert, "Preparation of Nanocrystalline Titania Powder by Aerosol Pyrolysis of Titanium Alkoxide", *Materials Research Society*, (1998), Vol 520, 109-114.
3. S. I. Shah, W. Li, C. P. Huang, O. Jung, and C. Ni, "Study of Nd^{3+} , Pd^{2+} , Pt^{4+} , and Fe^{3+} Dopant Effect on Photoreactivity of TiO_2 Nanoparticles", *PNAS*, (2002), vol 99, 6482-6486.
4. R. W. Fitzpatrick, J. Leroux, U. Schwertmann, "Amorphous and Crystalline Titanium and Iron-Titanium Oxides in Synthetic Preparations, at Near Ambient Conditions, and in Soil Clays", *Clays and Clay Minerals*, (1978), Vol. 26, No. 3, 189-201.
5. R. K. Pandey, P. Padmini, R. Schad, J. Dou, H. Stern, R. Wilkins, R. Dwivedi, W. J. Geerts, C. O'Brien, "Novel Magnetic-Semiconductors In Modified Iron Titanates For Radhard Electronics", *J Electroceram*, (2009), Vol. 22, 334-341.
6. M. A. Madare, S. V. Salvi, "Magnetic Behaviour of 'Lithiated' Fe_2TiO_5 ", *Turk J Phys*, (2005), vol 29, 25-31.
7. S. Arif, T. Terazawa, T. Ban, Y. Ohya and Y. Takahasi, "Dip Coating of Metal Films from Metal Acetate-Acetol Hydrazone System", *Ceramic Processing Science VI*, (2001), 329 - 334.
8. Deddy T., Nugroho Adi, Jarnuzi Gunlazuardi, "Preparasi Titanium Oksida yang Didoping oleh Ion Tembaga (II) melalui Teknik Sol-Gel", Universitas Indonesia: Jakarta.
9. C. J. Brinker and G. W. Scherer, (1990), *The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing*, Academic Press: New York.
10. Xiangxin Yang, (2008), *Sol-Gel Synthesized Nanomaterials for Environmental Applications*, Department of Chemical Engineering Kansas State University: Kansas.