PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BISMUTH MANGAN OKSIDA DENGAN MENGGUNAKAN METODA SOL-GEL

TERDAFTAR
TANGGAL :
NOMOR BI :

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh:

SUCI LEONI MURNI
03 932 053

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS ANDALAS
UPT PERPUSTAKAAN

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009

ABSTRAK

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BISMUTH MANGAN OKSIDA DENGAN MENGGUNAKAN METODA SOL-GEL

Oleh

Suci Leoni Murni

Sarjana Sains (SSi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh : Dr. Syukri Arief, M. Eng dan Rahmayeni, MS

Penelitian untuk pembuatan senyawa bismuth mangan oksida melalui proses sol-gel telah dilakukan, dengan menggunakan mangan nitrat berhidrat dan bismuth nitrat berhidrat sebagai prekursor dalam pelarut isopropanol. Dalam penelitian ini dilakukan penambahan zat aditif berupa Dietanolamin (DEA). Powder didapat setelah pengeringan larutan pada suhu 100-120°C dan dilanjutkan dengan pemanasan pada suhu 400°C, 500°C, dan 600°C selama 1 jam. Hasil yang diperoleh berupa powder halus berwarna hitam. Hasil ini dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Scanning Electron Microscopy (SEM)*. Pola-pola difraksi sinar-X yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk bismuth mangan oksida yang terbentuk pada pemanasan 400°C adalah $Bi_{7,72}Mn_{0,28}O_{12,14}$ dengan ukuran kristalin 48 nm, sedangkan produk yang dihasilkan pada suhu 500°C dan 600°C adalah campuran yang mengandung $Bi_2Mn_4O_{10}$ dan $Bi_{12}MnO_{20}$ dengan ukuran kristalin 42 sampai 57 nm. Hasil SEM memperlihatkan morfologi permukaan berupa bongkahan-bongkahan yang berpori (berongga).

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bismuth mangan oksida telah banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir, salah satu contohnya yaitu $BiMnO_3$. Riset tentang $BiMnO_3$ ini banyak pada penentuan sifat magnetiknya. Dalam bahan yang sama, susunan feroelektrik dan feromagnetiknya juga sama, sehingga muncul sifat fisik yang jarang terjadi yang membuka perspektif baru baik pada penelitian ilmiah maupun pada aplikasi teknologi.[1]

Belakangan ini pembuatan berbagai macam oksida dengan teknik kimia pada temperatur rendah telah digunakan secara luas karena sangat sederhana dan sangat bermanfaat untuk produksi oksida dalam skala besar [2]. Diantara penelitian yang berkembang adalah pembuatan $BiMnO_3$ pada suhu 80-100°C dalam kondisi refluks. Gel bismuth dan mangan oksida yang disiapkan dibiarkan mengkristal dan bereaksi membentuk Bi-Mn-O.[2]

$BiMnO_3$ mempunyai struktur jenis perovskite dan memperlihatkan fase tekanan tinggi dengan kerapatan tinggi dalam ternari Bi-Mn-O. Pemanasan pada suhu rendah campuran bismuth dengan mangan oksida dalam rasio yang benar akan memicu munculnya $Bi_2Mn_4O_{10}$ dan $Bi_{12}MnO_{20}$.[1]

Pembuatan material oksida mangan secara umum dapat dilakukan melalui proses refluks, proses sol-gel, hidrotermal, dan solid states, chemical mangan dioxide (CMD), irradiation microwave. Masing-masing metoda ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Sementara itu metoda pembuatan material oksida mangan yang dikembangkan pada penelitian ini adalah melalui metoda sol-gel. Metoda sol-gel merupakan suatu metoda yang digunakan untuk pembentukan bahan-bahan anorganik melalui suatu pereaksi kimia dalam suatu larutan pada temperatur relatif rendah.[3]

Karena metoda sol-gel lebih praktis dan sederhana, maka dipilih dalam penelitian ini. Mangan nitrat digunakan sebagai prekusor dan ditambahkan bismuth nitrat dengan menggunakan isopropanol sebagai pelarutnya. Zat aditif yang digunakan adalah dietanolamin (DEA). Adapun fungsi zat aditif pada pembuatan dan karakterisasi senyawa bismuth mangan oksida dengan metoda sol-gel yaitu untuk menstabilkan logam alkoksida (*stabilization agent*) dan juga sebagai pembantu kelarutan (*dissolution agent*).

Pengamatan dilakukan pada suhu pemanasan yang berbeda yaitu 400 ^{0}C, 500 ^{0}C dan 600 ^{0}C selama 1 jam. Dari variasi suhu ini diharapkan dapat dilihat pengaruhnya terhadap jenis oksida mangan yang akan didapat, struktur, morfologi, sifat kristal dan keberadaan pengotor.

1.2. Perumusan masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Proses pembuatan bismuth mangan oksida dibuat melalui proses sol-gel. Dengan proses yang lebih sederhana dibanding metoda-metoda sebelumnya, apakah bismuth mangan oksida dapat terbentuk?
2. Menggunakan zat aditif (dietanolamin) pada pembuatan bismuth mangan oksida, sehingga menghasilkan larutan dan hasil yang baik.
3. Menggunakan suhu pemanasan yang berbeda, apakah pemanasan akan berpengaruh terhadap bentuk kristal bismuth mangan oksida?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memahami pembuatan dan karakterisasi senyawa bismuth mangan oksida, dengan metoda sol-gel secara sederhana.

2. Mempelajari pengaruh pemanasan dalam proses pembentukan bismuth mangan oksida melalui proses sol-gel.
3. Melakukan karakterisasi terhadap senyawa bismuth mangan oksida.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil yang di peroleh, maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu :

1. Sintesis bismuth mangan oksida dapat dibuat melalui metoda sol-gel pada suhu mulai dari 400°C, 500°C, dan 600°C.
2. Produk bismuth mangan oksida yang dihasilkan pada suhu 400°C adalah $Bi_{7,72}Mn_{0,28}O_{12,14}$ dengan ukuran kristalin 48 nm, sedangkan produk yang dihasilkan pada suhu 500°C dan 600°C adalah campuran yang mengandung $Bi_2Mn_4O_{10}$ dan $Bi_{12}MnO_{20}$ dengan ukuran kristalin 42 sampai 57 nm.
3. Hasil SEM memperlihatkan bentuk morfologi berupa bongkahan-bongkahan yang berpori sehingga dapat diaplikasikan sebagai katalis.

5.2 Saran

Bagi peneliti selanjutnya, maka disarankan :

Mempelajari dan meneliti lebih lanjut untuk mengetahui senyawa yang belum teridentifikasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Erica, M; Lara, R;Gianluca, C; Andrea, M; Edmondo, G; Fulvio, B. *Room Temperature Polymorphism in Metastable $BiMnO_3$ Prepared by High-Pressure Synthesis.* Chem. Mater. 2005. 17. P 1765-1773.

2. V. Samuel; S. C. Navale; A. D. Jadhav; A. B. Gaikwad; V. Ravi, Synthesis of Ultrafine $BiMnO_3$ Particles at 100°C. Materials Letters. 61 (2007). P 1050-1051

3. Guanghua Yiand Michael Sayer. *Sol-Gel Processing of Compleks Oxide Film.* Ceramic Balletin. Vol. 70 no. 7. 1991. P 117-128.

4. Ulmans. *Encyclopedia of Industrial Chemistry.* Vol. A. 16. Cambridge. New York. USA. 1987. P 124-132.

5. Ulmans. *Encyclopedia of Industrial Chemistry.* Vol. A. 10. Cambridge. New York. USA. 1987. P 3-6.

6. Jeffry, C. Post. *Manganese Oxide Mineral : Crystal Structure and Economi and environmental significance.* Proc. Nalt. Asad. Sci. USA.1996. P 3447-3454.

7. Sun, Y_K; Hong, S-A. J. *Mater Sci.*1996, 31, 3617.

8. N, Jamarun. *Proses Sol Gel.* FMIPA. Universitas Andalas. Padang. 2000. P 1-4 C. Jeffrey Brinfer and Alan J. Hurd. *Fundamental of Sol-Syldipcoating.* Sol-Gel Science and Technology. 1997. P 157-171.

9. Jeffrey Brinfer and Alan J. Hurd. *Fundamental of Sol-Syldipcoating.* Sol-Gel Science and Technology. 1997. P 157-171.

10. Selvaraj, U; Prasadarau A. V; Komarneni, S; Roy, R. *"Sol-Gel Fabrication of Epitoxil and Oriented TiO_2 Thin Film"*, Journal of The American Ceramic Society, 1992, 75(5),1160-1170.

11. Cotton and Wilkinson. *Kimia Anorganik Dasar I.* Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 1989. P 445-446, 187.