

**PEMBUATAN NANOKOMPOSIT LOGAM (Ni, Cu) - SiO₂ DENGAN
MENGUNAKAN ASAM TARTARAT SEBAGAI PENGOMPLEKS**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

Ade Rici

No. BP 02132048



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007**

ABSTRAK

PEMBUATAN NANOKOMPOSIT LOGAM (Ni,Cu) – SiO₂ DENGAN MENGGUNAKAN ASAM TARTARAT SEBAGAI PENGOMPLEKS

Oleh :

Ade Rici

Sarjana Sain (S.Si) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas.
Dibimbing oleh Rahmayeni, Ms dan Dr.Syukri Arief

Penelitian pembuatan nanokomposit dengan metoda polimerisasi kompleks, dengan menggunakan asam tartarat sebagai pengompleks telah dilakukan. TEOS dan garam hidrat dari Ni dan Cu digunakan sebagai prekursor, dan etilen glikol sebagai pembentuk polimer poliester dengan asam tartarat. Proses polimerisasi dianalisis dengan spektrofotometer ¹³C NMR dan FT-IR. Hasil analisa FT-IR menunjukkan pembentukan polimer antara kompleks Si - tartarat dengan etilen glikol berupa poliester yang ditunjukkan oleh pita vibrasi ester pada daerah 1740 cm⁻¹. Pemanasan padatan polimer tartarat – Si – etilen glikol yang mengandung nikel atau tembaga dilakukan pada suhu 700 °C selama satu jam di udara biasa, suhu pirolisis didapatkan berdasarkan analisa TGA. Karakterisasi mikrostruktur dilakukan dengan XRD. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan terbentuknya kristal oksida logam berupa nikel oksida (NiO) yang ditunjukkan pada 2θ : 43,307 dengan ukuran partikel 10,07 nm dan CuO yang ditunjukkan pada 2θ : 38,582 dengan ukuran partikel 27,4 nm. Analisa dengan SEM menunjukan morfologi dari permukaan sampel (NiO,CuO)-SiO₂ berupa bongkahan dengan tonjolan-tonjolan kecil yang merupakan oksida logam yang tersebar pada matrik silika. Dengan demikian metoda ini cocok digunakan untuk mensintesis nano partikel logam / oksida logam yang tersebar dalam matrik silika.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat nanoteknologi menjadi kajian yang sangat menarik saat ini. Perkembangan nanoteknologi telah membawa perubahan dalam penggunaan material dari pemakaian dalam ukuran dari skala makro/mikro kepada skala nano yang disebut nanomaterial⁽¹⁾. Keunggulan yang dimilikinya antara lain kereaktifan yang sangat tinggi dan perbandingan volume dengan luas permukaan yang efektif⁽²⁾. Aplikasi penggunaannya di dunia industri cukup banyak, seperti katalis, pembuatan keramik, semi konduktor, industri farmasi dan fotografi.

Berbagai metode telah digunakan untuk mensintesis logam nanopartikel, diantaranya sintesa dari fasa gas⁽³⁾, pengendapan⁽⁴⁾, hidrotermal^(5,6), mikroemulsi⁽⁷⁾, sol-gel⁽⁸⁻¹⁰⁾, sonochemistry^(11,12), dan high energy ball milling⁽¹⁾. Pada beberapa metoda tersebut, permasalahan yang dimiliki material nanopartikel yang dihasilkan adalah kecenderungan mengalami penggumpalan dan nanopartikel logam terdapat pada permukaan nanokomposit, sehingga mudah terdegradasi oleh lingkungan membentuk lapisan oksida, hal ini berpengaruh terhadap potensial aktivitas katalitiknya. Homogenitas dari partikel didalam matrik sangat menentukan terhadap sifat materi yang dihasilkan. Oleh karena itu nanopartikel logam harus terdistribusi secara merata di dalam matriks nanokomposit⁽²⁾.

Permasalahan ini dapat diatasi dengan sintesis nanomaterial melalui polimerisasi kompleks. Metoda polimerisasi kompleks pernah dilakukan terhadap logam Fe dan Ag, dimana partikel logam tersebut terbenam dalam matrik silika dan terdistribusi secara homogen, yang diperoleh dari pemanasan langsung dalam proses satu langkah. Keunggulannya nanokomposit yang dihasilkan dari metoda ini memiliki aktivitas yang sangat baik⁽²⁾. Metoda tersebut juga telah digunakan untuk mensintesis nano komposit logam (Co, Cr) - SiO₂ dengan menggunakan asam sitrat sebagai pengompleks.

Asam tartarat merupakan campuran diacid dan di-alkohol dengan rumus empiris $C_4H_6O_6$. Juga dikenal dengan acidum tataricum, asam 2,3-dihidroksilsuksinat atau asam 2,3 dihidroksi-butanedat (IUPAC) ⁽²⁰⁾. Dilihat dari sifat kimianya asam tartarat merupakan zat pengompleks karena memiliki gugus karboksil, sama seperti asam sitrat yang juga memiliki gugus karboksil (lampiran 5), maka pada penelitian ini asam tartarat digunakan sebagai pengompleks dalam pembuatan nano komposit logam (Ni , Cu) – SiO₂ dan diamati pengaruhnya terhadap pembentukan kompleks antara asam tartarat dengan Si serta kehomogen produk komposit yang dihasilkan.

Logam yang digunakan adalah nikel dan tembaga, dilihat dari aplikasi penggunaan nanopartikel tembaga dan nikel yang cukup banyak yaitu sebagai katalis, semikonduktor, bahan medan transistor ⁽¹⁶⁾, bahan coating dalam industri ⁽¹⁷⁾, dan sebagai material dalam media perekam magnetik. Diharapkan dari penelitian ini dapat diketahui bagaimana pengaruh asam tartarat terhadap proses polimerisasi kompleks dari sintesis nano komposit logam (Cu , Ni) – SiO₂, serta kehomogenan dari produk komposit yang dihasilkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanokomposit tembaga-SiO₂ dan nikel - SiO₂ dengan menggunakan metoda polimerisasi kompleks dan melihat pengaruh variasi konsentrasi asam tartarat terhadap pembentukan nanokomposit logam, sehingga diperoleh material nanokomposit yang homogen dengan sebaran nanopartikel logamnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan hasil pengamatan secara konvensional dan foto optik, prekursor logam dengan konsentrasi asam tartarat 0,4 M menghasilkan produk komposit yang baik.
2. Polimerisasi kompleks diamati dengan analisa ^{13}C NMR dan spektroskopi $\text{FT} - \text{IR}$. Hasil analisa menunjukkan pembentukan kompleks antara Si dengan asam tartarat yang dipolimerisasi dengan etilen glikol.
3. Pada pola difraksi XRD untuk kedua sampel logam Ni dan Cu menunjukkan terbentuknya oksida logam NiO dan CuO dimana munculnya puncak yang tajam dengan 2θ pada 43,3 untuk NiO dan 2θ pada 38,58 untuk CuO. Ukuran partikel masing – masing oksida logam tersebut adalah 10,07 nm dan 27,4 nm. Hal ini menunjukkan bahwa metoda polimerisasi kompleks mampu menghasilkan produk nanokomposit

5.2 SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk:

- a. menganalisa logam transisi lain yang mungkin bisa digunakan untuk pembuatan nanokomposit logam.
- b. Sebaiknya melakukan pemanasan pada tahap pirolisis dengan menggunakan gas nitrogen untuk menghasilkan produk komposit logam – SiO_2 .
- c. Melakukan pengujian terhadap aktivitas katalitik dan hantaran semi konduktor untuk mengetahui perbedaan karakter oksida logam dengan logam .

DAFTAR PUSTAKA

1. U. Schubert, N. Husing. 2000. *Syntheiss f Inorganic Material*, Germany; Wiley – VCH
2. E.R. Leite, N.L.V. Carreno, E.Longo, F. M. Pontes. *Chem Mater*. 2002. 14. 3722 – 3729
3. M. Hernandez. H. A. Chavez. M.Z. Saiscedo. *Copper Oxide Composite Glasses Obtained By The Sol-Gel Technique*. Depatemen de Investigacion en Fisica. Universidad de Sonora. Mexico
4. Syukri, T. Terazawa, T. Ban Yohya, T. Takahashi, *The Amer. Cer. Soc.* 112. 2000. 329 – 334.
5. E. R. Camargo, M. Popa, J. Frantti, M. Kakihana. *Chem. Mater*, 2001, 13. 3943 – 3948
6. Y. N. kotani, A. Matsuda, T. Kogare, M. Tatsumigosa, S. Minami. *Chem. Mater*. 2005. 13. 2144 – 2149
7. X. Chen, R. Fan. *Chem. Mater*. 2001. 13. 802 – 805
8. J. Zhang, X. Ju. Z. Y. Wu, Ti Liu, T..D. Hu, Y. N. Xie. *Chem Mater*. 2001. 13. 4192 – 4197
9. L. Armelao, D. Barrecca, G. Bottaro. *Chem. Mater*. 2005. 17. 1450 – 1456
10. G. Mattei, C. J. Pernandez, P. Mazzoldo, C. Sada. *Chem. Mater*. 2002. 14. 3440 – 3447
11. A. Fukuoka, H. Araki, J. I. Kimura, Y. Sakamoto, T. Higuchi, N. Sugimono, S. Inagahi, M. Ichikawa. *Mater Cehm*. 2004. 14. 752 – 756
12. T. Fujimoto, S. Terauchi, H. Umehara, I. Kojima, W. Henderson. *Chem. Mater*. 2001. 13. 1057 – 1060
13. S. Avivi, O. Palchik, V. Palchik, M. A. Slifkin, A. M. Weiss, A. Gedanken. *Chem. Mater*. 2001. 13. 2195 – 2200
14. D. L. Boxall, C. M. Lukehart. *Chem. Mater*. 2001. 13. 806 – 810
15. S. Sohnchen, K. Hanel, A. Birkner, G. Witte, C. Woll. *Chem. Mater* 2005. 17. 5297 – 5304
16. N. Cioffi, L. Torsi, N. Difarano, G. Tantillo. *Chem. Mater*. 2005. 17. 5255 – 5262
17. H. Cui, M. Zayat, and D. Levy, *Chem. Mater*, 2005, 17, 5562 – 5566.
18. Zulma Adam, *Pembuatan Nanokomposit logam (Cu,Ni) - SiO₂ Melalui Metoda Polimerisasi Kompleks*, Skripsi Sarjana Kimia, Unand Press, 2006