

# PENELITIAN BAHAN HIGH PERMANEN MAGNET DENGAN PROSES NANO TEKNOLOGI

Greida Frista

## ABSTRAK

Material magnet *barium ferrite* nano-kristalin berhasil disintesis dengan metode sol-gel dengan bantuan *cetyltrimethylammonium bromide* (CTAB) sebagai surfaktan. Perbandingan molar  $\text{Fe}^{3+}/\text{Ba}^{2+}$  diatur pada 10,6. Konsentrasi surfaktan CTAB yang digunakan divariasikan sebagai 0,025M, 0,05M, 0,075M, dan 0,1M. Proses hidrolisis dilakukan dengan menambahkan kalium hidroksida (KOH) dengan jumlah tertentu. Hasil yang terbentuk dikalsinasi pada temperatur 900°C selama 3 jam. Sampel yang terbentuk kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Dari hasil XRD masih ditemui fasa  $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$  yang terbentuk. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi barium yang digunakan belum mencukupi. Pengaruh penambahan CTAB terlihat dari besarnya ukuran kristal yang terbentuk sebagai fungsi dari konsentrasi CTAB. Dengan mensintesis *barium ferrite* melalui metode ini didapatkan bahwa ukuran kristal yang terbentuk cenderung membesar seiring dengan meningkatnya konsentrasi CTAB dan akan kembali menurun ketika konsentrasi CTAB sama dengan 0,1M. Dalam penelitian ini, ukuran kristal yang diperoleh berkisar pada 28-33 nm, jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan *barium ferrite* yang disintesis dengan metode sol-gel konvensional, yang umumnya berkisar pada 150-250 nm. Penambahan surfaktan ditengarai mempengaruhi ukuran kristal dari *barium ferrite* dikarenakan kemampuannya untuk menurunkan tegangan permukaan antara larutan dan padatan.

**Kata Kunci:** *Barium ferrite*, Sol-gel, *Cetyltrimethylammonium bromide*, Ukuran kristal, Konsentrasi surfaktan.

## ABSTRAK

Nanocrystalline barium ferrite magnetic material has been successfully synthesized by surfactant mediated sol-gel method with cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) as a surfactant. The molar ratio of  $Fe^{3+}/Ba^{2+}$  was set at 10.6. The concentration of CTAB was varied by 0.025M, 0.05M, 0.075M and 0.1M. The hydrolysis process of mixing solution was carried out by the addition of potassium hydroxide (KOH) with appropriate amount. The result specimens was calcined at 900°C for 3 hours. Prepared sample was then characterized by means of X-Ray Diffraction (XRD) and Scanning Electron Microscope (SEM). From XRD results, it was shown that the appearance of  $\alpha-Fe_2O_3$  indicates lack amount of barium in synthesis. The influence of CTAB was shown in the difference of crystallite size as a function of CTAB's concentration. As the increase of CTAB's concentration, the crystallite size was also increased, but decreased rapidly when the CTAB's concentration reached 0,1M. However, the crystallite size of barium ferrite about 28-33 nm, prepared by this method is much lower than that of prepared by conventional sol-gel method, typically around 150-250 nm. The addition of surfactant was presumed influencing the crystallite size due to its ability to reduce surface tension between liquids and solids.

**Keywords:** Barium ferrite, Sol-gel, Cetyltrimethylammonium bromide, Crystallite size, Surfactant concentration.