

INTISARI

Kajian Sifat Kemagnetan pada Nanopartikel *Magnesium Ferrite* (MgFe_2O_4) yang Dienkapsulasi dengan *Polyethylene Glycol* (PEG-4000) dan Silika

Oleh

Deska Lismawenning Puspitarum
12/357630/PPA/04495

Telah berhasil dilakukan enkapsulasi nanopartikel magnetik *Magnesium Ferrite* (MgFe_2O_4), dengan memvariasikan konsentrasi PEG-4000 dan silika sebagai bahan untuk enkapsulasi menggunakan metode kopresipitasi. Analisa *X-ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa muncul fasa baru pada MgFe_2O_4 setelah enkapsulasi PEG-4000, yaitu $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ yang memiliki struktur kristal *rhombohedral* dan $\gamma\text{-FeO(OH)}$ yang bersifat paramagnetik. Ukuran partikel MgFe_2O_4 sebelum enkapsulasi yaitu 10.49 ± 0.03 nm, setelah enkapsulasi dengan PEG-4000 menjadi 5.24 ± 0.02 nm dan enkapsulasi dengan silika menjadi 18.79 ± 0.06 nm. Pada enkapsulasi dengan silika muncul puncak bidang difraksi baru (222) yang merupakan kristal. Analisa morfologi *Transmission Electron Microscopy* (TEM) pada nanopartikel yang dienkapsulasi PEG-4000 menunjukkan hasil berupa bentuk nanopartikel lebih bulat, lebih terdispersi serta berkurangnya aglomerasi. Hasil analisa *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) menunjukkan bahwa pada MgFe_2O_4 yang telah dilapisi PEG-4000 terjadi pergeseran pada bilangan gelombang $2885,51\text{ cm}^{-1}$ menjadi $2924,09 \pm 0,5\text{ cm}^{-1}$ pada ikatan C-H yang merupakan ikatan penyusun PEG-4000 dan pergeseran pada bilangan gelombang $316,33\text{ cm}^{-1}$ menjadi $300,9 \pm 0,5\text{ cm}^{-1}$ pada ikatan metal oksida (M-O) yang merupakan pola seragam dari MgFe_2O_4 . Kehadiran silika sudah melapisi material magnetik ditunjukkan pada bilangan 455.2 cm^{-1} yaitu gugus fungsi Si-O-Si (bending). Hasil analisa sifat kemagnetan MgFe_2O_4 dengan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM), menunjukkan koersivitas MgFe_2O_4 adalah 120.66 Oe, setelah enkapsulasi PEG-4000 menurun menjadi 40.88 Oe dan enkapsulasi silika 34.74 Oe.

Kata kunci: kopresipitasi, MgFe_2O_4 , enkapsulasi, PEG-4000, Silika

ABSTRACT

Study of Magnetic Properties of Polyethylene Glycol (PEG-4000) and Silica Encapsulated *Magnesium Ferrite* (MgFe_2O_4) Nanoparticles

By

Deska Lismawenning Puspitarum
13/357630/PPA/04495

The Magnesium ferrite (MgFe_2O_4) magnetic nanoparticles have been successfully encapsulated by varying the concentration of PEG-4000 and silica which are used as a material for encapsulation with using co-precipitation method. X-ray Diffraction (XRD) analysis showed the new phase appearance $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ which crystal structure is *rhombohedral* and $\gamma\text{-FeO(OH)}$ with paramagnetic characteristic of MgFe_2O_4 post-encapsulated by PEG-4000. MgFe_2O_4 's particle size pre-encapsulated was 10.49 ± 0.03 nm, became 5.24 ± 0.02 nm after PEG-4000 encapsulation and 18.79 ± 0.06 nm after silica encapsulation. Encapsulation of silica has showed a new diffraction peak (222) because silica is crystal. Transmission Electron Microscopy (TEM) morphology analysis on PEG-4000 encapsulated nanoparticles showed that the particles become more round, more dispersive, and less agglomerated. The result of Fourier Transform Infra Red (FTIR) analysis showed that MgFe_2O_4 (PEG-4000 encapsulation) wavenumbers were shifted as $2885,51\text{ cm}^{-1}$ became $2924,09 \pm 0,5\text{ cm}^{-1}$ in C-H bond (a formed bond of PEG-4000) and shifted as $316,33\text{ cm}^{-1}$ became $300,9 \pm 0,5\text{ cm}^{-1}$ in M-O bond (a uniform pattern of MgFe_2O_4). Magnetic material has been encapsulated by silica which is shown by wavenumber $455,2\text{ cm}^{-1}$ in Si-O-Si bonding analysis. The analysis result of MgFe_2O_4 magnetic properties with *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) showed that coersivity of MgFe_2O_4 was 120,7 Oe, and then decrease after encapsulation to 40,9 Oe and 34,7 Oe for encapsulation with PEG-4000 and silica, respectively.

Keywords : co-precipitation, MgFe_2O_4 , encapsulation, PEG-4000, silica