UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Konsentrasi Co Terhadap Struktur Kristal dan Sifat Magnetik Nanopartikel CoxNi1-xFe2O4 yang
Disintesis dengan Metode Kopresipitasi**
JOKO UTOMO, Dr. Edi Suharyadi, M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pengaruh Konsentrasi Co Terhadap Struktur Kristal dan Sifat Magnetik Nanopartikel $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ yang Disintesis dengan Metode Kopresipitasi

Joko Utomo
15/388387/PPA/04826

Cobalt mensubtitusi nanopartikel nickel ferit ($Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$) dengan komposisi stokiometri (x) dari 0,2 hingga 0,8 telah berhasil disintesis dengan metode kopresipitasi pada suhu sintesis 90 °C. Ukuran kristalit nanopartikel $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ pada rentang 14 – 27 nm. Analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan parameter kisi untuk x=0,3 adalah 8,423 Å, dan kemudian meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi Co. Hal ini dikarenakan substitusi ion Co dengan jari-jari ion yang lebih besar. Pola *Selected Area Electron Diffraction* (SAED) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi Co memperlihatkan cincin difraksi lebih terang yang mana mengindikasikan derajat kristalinitas yang lebih tinggi. Hal ini dapat dikonfirmasi dari cincin difraksi untuk x=0,7 lebih terang daripada x=0,3 dan x=0,5. Pola SAED juga memperlihatkan bahwa nanopartikel $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ berupa polikristalin. Spektra *Fourier Transform Infrared Spectroscope* (FTIR) pada nanopartikel $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ menunjukkan adanya vibrasi pada ion logam pada interval bilangan gelombang 370.33 cm^{-1} – 601.79 cm^{-1} pada sub ruang tetrahedral dan oktahedral. Serapan tersebut mengindikasikan formasi struktur spinel ferit. Hasil histeresis menunjukkan bahwa besar magnetisasi maksimum dengan medan magnet luar maksimum 15 kOe pada nanopartikel $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ untuk x=0,2 adalah 7,0 emu/g, dan kemudian meningkat hingga 29,0 emu/g untuk x=0,8 seiring dengan peningkatan konsentrasi Co. Hasil ini dapat dihubungkan dengan subtitusi Co^{2+} yang memiliki momen magnetik lebih tinggi. Koersivitas (H_c) pada nanopartikel $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ untuk x=0,2 adalah 59,4 Oe dan kemudian meningkat hingga 641,75 Oe untuk x=0,6 seiring peningkatan konsentrasi Co. Hal ini dikarenakan Cobalt memiliki magnetik anisotropik lebih tinggi daripada Nickel.

Kata Kunci : $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$, spinel, ferit, nanopartikel magnetik

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengaruh Konsentrasi Co Terhadap Struktur Kristal dan Sifat Magnetik Nanopartikel CoxNi1-xFe2O4 yang
Disintesis dengan Metode Kopresipitasi**
JOKO UTOMO, Dr. Edi Suharyadi, M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Effect of Co Concentration on Crystal Structures and Magnetic Properties of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ Nanoparticles Synthesized by Co-Precipitation Method

Joko Utomo
15/388387/PPA/04826

Cobalt subtituted nickel ferrite nanoparticles ($Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$) with stoichiometric proportion (x) from 0.2 to 0.8 have been synthesized by co-precipitation method with synthesis temperature of 90 °C. The crystallite size of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ nanoparticles were within range of 14 - 27 nm. The X-ray diffraction (XRD) analysis informed that the lattice parameter of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ nanoparticles at x=0.3 was 8.423 Å, and then increased with increasing Co concentration. This is due to subtitution of larger ionic radius of Co^{2+}. The selected area electron diffraction (SAED) patterns showed that increasing Co concentration exhibited more prominent ring indicating well crystallinity. It could be confirmed from the crystallinity of the sample for x=0.7 was higher than 0.3 and 0.5. The SAED patterns of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ nanoparticles also displayed polycrystalline diffraction ring. The fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) spectra of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ showed the presence of vibration bands of metal ions within the range of 370.33 cm^{-1} – 601.79 cm^{-1} at the tetrahedral and octahedral sites, respectively. These two bands indicated the formation of a spinel ferrite structure. The hysteresis results showed that the maximum magnetization at 15 kOe of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ nanoparticles at x=0.2 was 7.0 emu/g, and then increase to 29.0 emu/g at x=0.8 with increasing Co concentration. The results could be attributed to subtitution of higher magnetic moment of Co^{2+}. The coercivity (H_c) of $Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$ nanoparticles at x=0.2 was 59.4 Oe, and then increase to 641,75 Oe *at x=0.6 with increasing Co concentration. This is due to cobalt having higher magnetic anisotropy than nickel.*

Keyword : *$Co_xNi_{1-x}Fe_2O_4$, spinel, ferrite, magnetic nanoparticles*