

INTISARI

KAJIAN SIFAT DIELEKTRIK DAN ENERGI GAP NANOPARTIKEL MAGNETIK *CORE-SHELL* $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{ZnO}$

Oleh :

Ruth Carolina Sijabat

19/448674/PPA/05757

Nanopartikel magnetik *core-shell* $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{ZnO}$ telah disintesis menggunakan metode kopresipitasi dengan variasi rasio molar (1:2, 1:3 1:4 dan 1:5). Hasil analisis XRD menunjukkan terbentuknya struktur kubik spinel ferit dengan berbagai ukuran partikel yaitu 9,2; 9,8; 9,9; 9,2 nm dan CoFe_2O_4 tunggal ukuran partikel sebesar 9,9 nm. Ukuran kristalit nanopartikel meningkat seiring meningkatnya konsentrasi ZnO. Parameter kisi nanopartikel *core-shell* $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{ZnO}$ dengan variasi molar (1:2, 1:3, 1:4 dan 1:5) berturut-turut adalah 8,15; 8,14; 8,15 8,15 Å dan untuk CoFe_2O_4 tunggal sebesar 8,21 Å. Sifat dielektrik semua sampel diukur menggunakan spektroskopi impedansi terkomputerisasi dengan generator frekuensi pada rentang 10 kHz – 1 MHz. Permittivitas dielektrik (riil dan imajiner), impedansi, dan *loss tangent* ditentukan sebagai fungsi frekuensi. Permittivitas dielektrik (riil dan imajiner) menurun sangat cepat hingga frekuensi 200 kHz kemudian mulai konstan pada frekuensi diatas 200 kHz. Nilai permittivitas dielektrik riil, dielektrik imajiner dan *loss tangent* tertinggi berturut-turut adalah 456,0 1259,8 dan 2,8 untuk $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{ZnO}$ pada frekuensi 10 kHz. Nilai impedansi tertinggi yaitu pada variasi rasio molar 1:3 pada frekuensi 10 kHz sebesar 407,2. Permittivitas dielektrik (riil dan imajiner) cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ZnO. Peningkatan konsentrasi ZnO menyebabkan energy celah pita menurun dari 3,48 eV hingga 3,40 eV.

Kata kunci : nanopartikel magnetik, *core-shell* $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{ZnO}$, permittivitas dielektrik, struktur kristal, energy gap

ABSTRACT

STUDY OF DIELECTRIC PROPERTIES AND GAP ENERGY ON CoFe₂O₄@ZnO CORE-SHELL MAGNETIC NANOPARTICLES

By :

Ruth Carolina Sijabat

189/448674/PPA/05757

Core-shell magnetic nanoparticles CoFe₂O₄@ZnO have been synthesized using co-precipitation methods with variations in molar ratio (1:2, 1:3, 1:4 and 1:5). XRD analysis shows the formation of a cubic structure of ferrite spinels with various particle sizes of 9,2; 9,8; 9,9; 9,2 nm and a single CoFe₂O₄ a particle size of 9.9 nm. The size of nanoparticle crystallite increases with increasing concentrations of ZnO. The core-shell nanoparticle lattice parameter CoFe₂O₄@ZnO with molar variations (1:2, 1:3, 1:4 and 1:5) respectively is 8,15; 8,14; 8,15; 8,15 Å and for CoFe₂O₄ singles of 8,21 Å. The dielectric properties of all samples were measured using computerized impedance spectroscopy with frequency generator in the range of 10 kHz – 1 MHz. Dielectric permittivity (real and imaginary), impedance, and tangent loss are determined as frequency functions. The dielectric permittivity (real and imaginary) decreases very rapidly to a frequency of 200 kHz then begins to constantly at frequencies above 200 kHz. The highest gross, imaginary dielectric and tangent loss permittivity values were 456,0; 1259,8 and 2.8 for CoFe₂O₄@ZnO at a frequency of 10 kHz. The highest impedance value is the 1:3 molar ratio variation at a frequency of 10 kHz of 407,2. Dielectric permittivity (real and imaginary) tends to increase with increased concentrations of ZnO. Increased concentration of ZnO led to decreased energy gap from 3.48 eV to 3.40 eV.

Keyword : magnetic nanoparticles, *core-shell* CoFe₂O₄@ZnO, dielectric permittivity, crystal structure, gap energy.