

INTISARI

KAJIAN STRUKTUR KRISTAL, ENERGI GAP, DAN ANALISA GUGUS FUNGSI NANOPARTIKEL *NICKEL ZINC FERRITE* ($\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$) YANG DIENKAPSULASI DENGAN *TITANIUM DIOXIDE* (TiO_2)

oleh

Aidina Fadilla Aprilia

19/440057/PA/19046

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji tentang struktur kristal, energi gap, dan gugus fungsi *nickel zinc ferrite* ($\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$) yang dienkapsulasi dengan *titanium dioxide* (TiO_2). Nanopartikel magnetik $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$ disintesis dengan metode kopresipitasi kemudian dienkapsulasi dengan variasi konsentrasi TiO_2 (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5). Hasil analisa *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan nanopartikel $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$ dan $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4/\text{TiO}_2$ memiliki fase *ferrite* dengan struktur *mixed spinel cubic*. Ukuran kristalit nanopartikel $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$ sekitar $(4,5 \pm 0,3)$ nm, dan setelah dienkapsulasi dengan TiO_2 ukuran kristalit menjadi $(3,3 \pm 0,5)$ nm. Hasil uji UV-Vis untuk energi gap menunjukkan besar energi gap *direct transition* nanopartikel untuk setiap variasi konsentrasi $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4/\text{TiO}_2$ yaitu sebesar $(4,0 \pm 0,2)$; $(4,2 \pm 0,2)$; $(4,3 \pm 0,2)$; dan $(4,4 \pm 0,2)$ eV secara berurut untuk konsentrasi 1:1, 1:3, 1:4, dan 1:5. Hasil *Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk gugus fungsi $\text{NiZnFe}_2\text{O}_4$ menunjukkan puncak serapan sekitar $300\text{-}600\text{ cm}^{-1}$ berupa ikatan vibrasi M-O pada posisi oktahedral dan tetrahedral. Setelah dienkapsulasi dengan TiO_2 muncul ikatan vibrasi baru khas TiO_2 berupa ikatan Ti-O-Ti pada bilangan gelombang sekitar $1000\text{-}1500\text{ cm}^{-1}$.

Kata kunci : energi gap, enkapsulasi, gugus fungsi, nanopartikel, *nickel zinc ferrite*, struktur kristal, *titanium dioxide*

ABSTRACT

**STUDY OF CRYSTAL STRUCTURE, BAND GAP, AND FUNCTIONAL
GROUP ANALYSIS OF NICKEL ZINC FERRITE (NiZnFe₂O₄)
NANOPARTICLES ENCAPSULATED WITH TITANIUM DIOXIDE
(TiO₂)**

by

Aidina Fadilla Aprilia

19/440057/PA/19046

The study will discuss about crystal structure, band gap, and functional group of nickel zinc ferrite (NiZnFe₂O₄) nanoparticles encapsulated with titanium dioxide (TiO₂). Magnetic nanoparticles NiZnFe₂O₄ was synthesized using co-precipitation method then encapsulated with variation concentration of TiO₂ (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5). X-Ray Diffraction analysis shown that nanoparticle NiZnFe₂O₄ and NiZnFe₂O₄/TiO₂ has a ferrite phase with mixed spinel cubic structure. The crystalline size of nanopartikel NiZnFe₂O₄ is $(4,5 \pm 0,3)$ nm, and after encapsulation with TiO₂ the particle size became $(3,3 \pm 0,5)$ nm. UV-Vis analysis for band gap show that nanoparticles have a direct transition band gap energy for each variation of NiZnFe₂O₄/TiO₂ concentration is $(4,0 \pm 0,2)$; $(4,2 \pm 0,2)$; $(4,3 \pm 0,2)$; dan $(4,4 \pm 0,2)$ eV are sequentially for ratio concentration 1:1, 1:3, 1:4, dan 1:5. Fourier Transform Infrared (FTIR) analysis for functional group shown the absorption peaks is around 300-600 cm⁻¹ such as M-O in oktahedral and tetrahedral position. After TiO₂ encapsulation, there are new bond vibration typical of TiO₂ like Ti-O-Ti bond in wavenumber around 1000-1500 cm⁻¹.

Keyword: crystal structure, energy gap, encapsulated, functional group, nanoparticle, nickel zinc ferrite, titanium dioxide