

## INTISARI

### **KAJIAN STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT DIELEKTRIK NANOKOMPOSIT $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{CDOTS}$ YANG DISINTESIS DENGAN *GREEN* ROUTE MEMANFAATKAN EKSTRAK KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) DAN KULIT SEMANGKA**

Oleh

Mareta Fidy Latifa

20/455400/PA/19615

Pada penelitian ini telah dilakukan fabrikasi  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  berbasis *green synthesis* yaitu dengan ekstrak *Moringa oleifera* untuk  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan ekstrak kulit semangka untuk Cdots. Cdots divariasi dalam fabrikasi masing-masing sebanyak 20 mL, 25 mL, dan 30 mL. Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  dianalisis menggunakan *X-ray diffractometer* (XRD), *Fourier Transform Infra Red* (FTIR), *ultraviolet-visible* (UV-Vis) *spectroscopy*, dan spektroskopi impedansi terkomputerisasi untuk mengetahui struktur kristal, gugus fungsi, sifat optik dan energi gap, serta sifat dielektriknya. Spektra XRD mengungkapkan adanya *invers spinel cubic* dan pengurangan ukuran kristal seiring dengan meningkatnya konsentrasi Cdots, masing-masing sampel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  20 mL dan 30 mL berukuran  $(9,5 \pm 0,3)$ ,  $(7,1 \pm 0,2)$  dan  $(5,8 \pm 0,9)$  nm. Analisis FTIR mengonfirmasi terbentuknya nanokomposit  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  dengan munculnya gugus fungsi Fe-O dan C=C. Peningkatan energi celah pita yang ditinjau secara *direct* dan *indirect* masing-masing dari  $(2,96 \pm 0,10)$  hingga  $(3,32 \pm 0,07)$  eV dan  $(0,13 \pm 0,10)$  hingga  $(1,04 \pm 0,07)$  eV berhubungan dengan peningkatan konsentrasi Cdots. Pada rentang frekuensi 10-900 kHz, uji properti dielektrik menunjukkan nilai permitivitas dielektrik (baik riil maupun imajiner) tertinggi pada sampel  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  30 mL, masing-masing mencapai 285,2 dan 96,2 pada frekuensi 10 kHz. Penurunan substansial diamati antara 10-200 kHz, diikuti oleh pola yang relatif stabil hingga 900 kHz. Nilai *loss tangent* yang diperoleh memiliki nilai  $\tan \delta < 0,5$ , yang berarti bahwa penambahan Cdots mempengaruhi pengurangan kehilangan energi yang tersimpan dalam  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Kata kunci:** Cdots, dielektrik, *green synthesis*, *Moringa oleifera*, nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ .

## ABSTRACT

### ***MICROSTRUCTURES AND DIELECTRIC PERMITTIVITY PROPERTIES OF $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{CDOTS}$ NANOCOMPOSITES SYNTHESIZED BY GREEN ROUTE UTILIZING MORINGA OLEIFERA EXTRACT AND WATERMELON PEEL***

By

Mareta Fidya Latifa

20/455400/PA/19615

In this study, green synthesis-based  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  fabrication was carried out with *Moringa oleifera* and watermelon peel extract for  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  and Cdots. Cdots were varied in the fabrication as much as 20 mL, 25 mL, and 30 mL, respectively. The  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  nanoparticles were analyzed using X-ray diffractometer (XRD), Fourier Transform Infra Red (FTIR), ultraviolet-visible (UV-Vis) spectroscopy, and computerized impedance spectroscopy to determine their crystal structure, functional groups, optical properties and energy gap, as well as their dielectric properties. XRD spectra revealed the presence of inverse spinel cubic and a reduction in crystal size as the concentration of Cdots increased, with  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  20 mL and 30 mL samples measuring  $(9,5 \pm 0,3)$ ,  $(7,1 \pm 0,2)$  dan  $(5,8 \pm 0,9)$  nm, respectively. FTIR analysis confirmed the formation of  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  nanocomposite with the appearance of Fe-O and C=C functional groups. The increase in the direct and indirect band gap energies from  $(2.96 \pm 0.10)$  to  $(3.32 \pm 0.07)$  eV and  $(0.13 \pm 0.10)$  to  $(1.04 \pm 0.07)$  eV corresponds to an increase in the concentration of Cdots, respectively. In the frequency range of 10-900 kHz, dielectric property tests showed the highest dielectric permittivity values (both real and imaginary) in the  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  30 mL sample, reaching 285.2 and 96.2 at a frequency of 10 kHz, respectively. A substantial decrease was observed between 10-200 kHz, followed by a relatively stable pattern up to 900 kHz. The loss tangent values obtained have  $\tan \delta$  values  $< 0.5$ , which means that the addition of Cdots affects the reduction of energy loss stored in  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Keywords:** Cdots, dielectric, green synthesis, *Moringa oleifera*,  $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$  nanoparticles.