

INTISARI

KAJIAN SIFAT DIELEKTRIK DAN CELAH TENAGA PADA *GREEN-SYNTHESIZED* NANOPARTIKEL MAGNETIT (Fe_3O_4) YANG DIENKAPSULASI KITOSAN

Oleh

Aldi Riyanto

19/445579/PA/19403

Fabrikasi, karakterisasi, kajian sifat dielektrik dan celah tenaga *green-synthesized* nanopartikel magnetit kitosan (Fe_3O_4 /kitosan) telah dilakukan dengan menvariasikan massa kitosan 4:1 (Fe_3O_4 /Ch1), 4:2 (Fe_3O_4 /Ch2), 4:3 (Fe_3O_4 /Ch3) dan 4:4 (Fe_3O_4 /Ch4) menggunakan metode kopresipitasi dengan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). Hasil uji menggunakan X-ray *diffractometer* (XRD) menunjukkan nanopartikel yang dihasilkan memiliki struktur kristal *cubic inverse spinel* dan terjadi peningkatan ukuran kristalit akibat penambahan kitosan pada *green-synthesized* Fe_3O_4 yaitu dari $(25,6 \pm 0,2)$ nm menjadi $(27,7 \pm 0,2)$ nm untuk Fe_3O_4 /Ch2 dan $(32,5 \pm 0,2)$ nm untuk Fe_3O_4 /Ch4. Hasil spektroskopi UV-Vis menunjukkan dengan meningkatnya konsentrasi kitosan, terjadi peningkatan nilai energi celah pita *green-synthesized* Fe_3O_4 dari 2,89 eV menjadi 3,53 eV untuk Fe_3O_4 /Ch4. Kajian dielektrik dari *green-synthesized* nanopartikel Fe_3O_4 variasi kitosan diukur dengan menggunakan spektroskopi impedansi terkomputerisasi pada rentang 10 – 900 kHz. Nilai permitivitas dielektrik (riil dan imajiner) tertinggi dimiliki oleh sampel Fe_3O_4 /Ch1 dengan nilai 111 dan 40 pada frekuensi 10 kHz. Permitivitas dielektrik juga menurun drastis dari frekuensi 10 kHz - 200 kHz dan cenderung konstan setelahnya hingga 900 kHz. Nilai $\tan \delta$ menunjukkan semua sampel memiliki nilai $\tan \delta < 0,5$ yang menandakan permitivitas ϵ_r' lebih dominan, hal ini menjelaskan bahwa enkapsulasi kitosan berpengaruh mengurangi kehilangan energi pada sampel Fe_3O_4 .

Kata kunci: dielektrik, nanopartikel Fe_3O_4 /kitosan, *green synthesis*, *moringa oleifera*

ABSTRAK

STUDY ON DIELECTRIC AND BAND GAP PROPERTIES OF GREEN-SYNTHESIZED MAGNETITE NANOPARTICLES (Fe_3O_4) ENCAPSULATED CHITOSAN

Aldi Riyanto

19/445579/PA/19403

*Fabrication, characterization, dielectric and band study of green-synthesized magnetite chitosan (Fe_3O_4 /kitosan) nanoparticles were carried out with mass variations of 4:1 (Fe_3O_4 /CH1), 4:2 (Fe_3O_4 /CH2), 4:3 (Fe_3O_4 /CH3) and 4:4 (Fe_3O_4 /CH4) by coprecipitation method using moringa leaf extract (*Moringa oleifera*). Test results using an X-ray diffractometer (XRD) showed that the resulting nanoparticles had a cubic inverse spinel crystal structure and an increase in crystallite size due to the addition of chitosan to green-synthesized Fe_3O_4 , from (25.6 ± 0.2) nm to (27.7 ± 0.2) nm for Fe_3O_4 /Ch2 and (32.5 ± 0.2) nm for Fe_3O_4 /Ch4. The UV-Vis spectroscopy results showed that with increasing concentration of chitosan and a decrease in the value of the band gap energy of green-synthesized Fe_3O_4 from 2.89 eV to 2.70 eV for Fe_3O_4 /Ch4. The dielectric study of green-synthesized Fe_3O_4 nanoparticles of chitosan variation was measured using computerized impedance spectroscopy in the range of 10 - 900 kHz. The highest dielectric permittivity values (real and imaginary) are owned by the Fe_3O_4 /CH1 sample with values of 111 and 40 at a frequency of 10 kHz. The dielectric permittivity also decreased drastically from 10 kHz - 200 kHz and tended to be constant thereafter up to 900 kHz. The $\tan \delta$ value indicates that all samples have a $\tan \delta$ value < 0.5 which indicates the permittivity ϵ_r' , is more dominant, this explains that chitosan encapsulation has the effect of reducing energy loss in Fe_3O_4 samples.*

Keywords: *chitosan, dielectric, Fe_3O_4 nanoparticles, green synthesis, moringa oleifera*