

INTISARI

KAJIAN *MAGNETO-OPTIC SURFACE PLASMON RESONANCE* PADA STRUKTUR LAPISAN EMAS/NANOPARTIKEL MAGNETIK *FERRITE* BERBASIS *GREEN SYNTHESIS* DAN POTENSINYA DALAM PENGEMBANGAN BIOSENSOR

Oleh

Karina Anggraeni

22/508647/PPA/06440

Penelitian ini telah berhasil menyelidiki dan membandingkan karakteristik *magneto-optic surface plasmon resonance* (MOSPR) dengan konfigurasi transversal pada Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , dan MnFe_2O_4 menggunakan metode *green synthesis* dengan ekstrak *Moringa oleifera*. Fenomena MOSPR diselidiki dengan menerapkan berbagai medan magnet dalam konfigurasi *Kretschmann* dengan struktur lapisan prisma/lapisan tipis Au/nanopartikel *ferrite*/udara dengan panjang gelombang 632,8 nm. Pengukuran menggunakan XRD menunjukkan bahwa Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , dan MnFe_2O_4 memiliki struktur spinel *face-centered cubic*, hasil TEM menunjukkan bahwa nanopartikel berukuran nano, dan SEM-EDX mengkonfirmasi adanya unsur-unsur penyusun nanopartikel. Hasil VSM menunjukkan bahwa magnetisasi saturasi masing-masing nanopartikel adalah 54, 37,6, dan 19,9 emu/g. Medan magnet 40, 50, dan 60 Oe diterapkan pada permukaan struktur lapisan dan menunjukkan bahwa pergeseran sudut SPR berbanding lurus dengan besarnya penerapan medan magnet. Pergeseran sudut MOSPR dengan medan magnet 40, 50, 60 Oe lebih besar daripada SPR, di mana pergeseran nanopartikel Fe_3O_4 sebesar $+0,55^\circ$, $+0,62^\circ$, dan $+0,67^\circ$, nanopartikel CoFe_2O_4 sebesar $+0,42^\circ$, $+0,46^\circ$, dan $+0,49^\circ$, dan nanopartikel MnFe_2O_4 sebesar $+0,25^\circ$, $+0,29^\circ$, dan $+0,31^\circ$. Sementara itu, pergeseran sudut SPR dari nanopartikel Fe_3O_4 adalah $+0,50^\circ$, nanopartikel CoFe_2O_4 adalah $+0,36^\circ$, dan nanopartikel MnFe_2O_4 adalah $+0,19^\circ$. Nilai *full width half maximum* (FWHM) meningkat setelah diberikan medan magnet, FWHM dari nanopartikel Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , dan MnFe_2O_4 dengan 60 Oe masing-masing adalah $2,29^\circ$, $2,28^\circ$, dan $2,29^\circ$. Selain itu, deteksi akurasi (DA) dari nanopartikel Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , dan MnFe_2O_4 dengan 60 Oe masing-masing adalah 0,29, 0,21, dan 0,13. Peningkatan sudut SPR, FWHM dan DA menunjukkan bahwa ada peningkatan kinerja biosensor SPR. Investigasi non-resiprokal menunjukkan bahwa karakteristik MOSPR berubah ketika medan magnet diterapkan dalam arah yang berbeda. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem MOSPR yang memanfaatkan nanopartikel memiliki kemampuan untuk meningkatkan kinerja biosensor berbasis SPR.

Kata Kunci: *magneto-optic surface plasmon resonance*, nanopartikel *ferrite*, konfigurasi *transversal*, *green synthesis*, medan magnet

ABSTRACT

***STUDY OF MAGNETO-OPTIC SURFACE PLASMON RESONANCE ON
STRUCTURE GOLD LAYER/FERRITE MAGNETIC NANOPARTICLE
BASED ON GREEN SYNTHESIS AND ITS POTENTIAL IN BIOSENSOR
DEVELOPMENT***

By

Karina Anggraeni

22/508647/PPA/06440

This research has successfully investigated and compared the characteristics of magneto-optic surface plasmon resonance (MOSPR) with a transversal configuration on Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , and MnFe_2O_4 using the green synthesis method with *Moringa Oleifera* extract. The MOSPR phenomenon was investigated by applying various magnetic fields in a Kretschmann configuration with a prism/Au thin film/ferrite NPs/air layer structure with a wavelength of 632.8 nm. The measurement using an x-ray diffractometer confirmed that Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , and MnFe_2O_4 are face-centered cubic spinel structures, transmission electron microscopy results show that the NPs is nanosized scale, and scanning electron microscopy-energy dispersive x-ray exhibited that the existence of constituent elements of the NPs. Vibration sample magnetometer results show that the saturation magnetization of NPs is 54, 37.6, and 19.9 emu/g, respectively. Magnetic fields of 40, 50, and 60 Oe was applied to the surface of the layer structure and showed that the SPR angle shift is directly proportional to the magnitude of the magnetic field. The angular shift of MOSPR with magnetic field of 40, 50, 60 Oe is greater than that of SPR, where the shift of Fe_3O_4 NPs is $+0.55^\circ$, $+0.62^\circ$, and $+0.67^\circ$, CoFe_2O_4 NPs is $+0.42^\circ$, $+0.46^\circ$, and $+0.49^\circ$, and MnFe_2O_4 NPs is $+0.25^\circ$, $+0.29^\circ$, and $+0.31^\circ$ respectively. Meanwhile, the SPR angle of Fe_3O_4 NPs is $+0.50^\circ$, CoFe_2O_4 NPs is $+0.36^\circ$, and MnFe_2O_4 NPs is $+0.19^\circ$. Meanwhile, the value of full-width half maximum (FWHM) increases after applying a magnetic field, the FWHM of Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , and MnFe_2O_4 NPs with 60 Oe is 2.29° , 2.28° , and 2.29° , respectively. In addition, the detection accuracy (DA) of Fe_3O_4 , CoFe_2O_4 , and MnFe_2O_4 NPs with 60 Oe is 0.29, 0.21, and 0.13, respectively. The increase of the SPR angle, FWHM and DA show that the increase in the performance of the SPR biosensor. The non-reciprocal investigation shows that the characteristics of MOSPR changed when the magnetic field was applied in different directions. These results indicate that MOSPR systems utilizing ferrite NPs have the capability to improve the performance of SPR-based biosensors.

Keywords: magneto-optic surface plasmon resonance, nanoparticle ferrite, transversal configuration, green synthesis, magnetic field