

## INTISARI

### KAJIAN PENGARUH NANOPARTIKEL CORE-SHELL $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$ TERHADAP FENOMENA SURFACE PLASMON RESONANCE (SPR)

Oleh

Juharni

18/433744/PPA/05559

Telah dilakukan penelitian tentang nanopartikel *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  terhadap fenomena *Surface Plasmon Resonance* dengan konfigurasi *Kretschmann*. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk pengembangan biosensor SPR berbasis nanopartikel *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  yang dimaksudkan untuk meningkatkan sensitivitas biosensor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu mulai dari sintesis nanopartikel *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  dengan metode *aqueous solution*. Karakterisasi struktur dan morfologi *core-shell* dengan XRD dan TEM, sifat optik dengan UV-Vis, FTIR dan *Raman spectroscopy*, serta karakterisasi sifat magnetiknya dengan VSM. Selanjutnya, mengamati pengaruh *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  terhadap sensitivitas SPR.

Berdasarkan hasil XRD dan TEM, pengaruh variasi konsentrasi Ag terhadap *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  mengakibatkan puncak intensitas  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  pada bidang (311) mengalami pelemahan, sedangkan puncak Ag pada bidang (200) mengalami peningkatan intensitas seiring dengan bertambahnya konsentrasi Ag. Sedangkan, dari hasil TEM tampak bahwa butiran-butiran nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  masih mengalami aglomerasi setelah dilapisi dengan Ag dan sebagian membentuk agregat. Dari hasil UV-Vis menunjukkan bahwa puncak serapan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi Ag, dan dari hasil FTIR menunjukkan puncak serapan mengalami fluktuatif, sedangkan karakterisasi *Raman shift core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  menunjukkan munculnya puncak dengan intensitas yang cukup kecil pada panjang gelombang (1028 – 1037)  $\text{cm}^{-1}$ .

Nanopartikel *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  yang telah disintesis kemudian dideposisikan pada sistem Prisma-Au dengan metode *spray*. Pengaruh deposisi nanopartikel *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  mengakibatkan pergeseran sudut SPR jauh lebih besar dibandingkan dengan deposisi nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan nanopartikel Ag. Selain itu, pengaruh meningkatnya konsentrasi Ag terhadap pergeseran sudut SPR mengakibatkan pergeseran sudut SPR ke arah sudut yang lebih kecil (*blue-shift*).

**Kata Kunci:** nanopartikel *core-shell*  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$ , pergeseran sudut, SPR, sensitivitas.

## ABSTRACT

### *STUDIES OF THE EFFECT OF CORE-SHELL $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$ NANOPARTICLES FOR PLASMON RESONANCE (SPR) PHENOMENON*

By

Juharni

18/433744/PPA/05559

The research on the core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  nanoparticles was successfully investigated using Surface Plasmon Resonance phenomenon in the Kretschmann configuration. The purpose of this research is to develop the sensitivity of SPR biosensor using core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  nanoparticles. The method used in this study consisted of several stages. Firstly,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  was fabricated by coprecipitation method. Secondly, the core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  nanoparticles were synthesized by aqueous solution method. The Characterization of core-shell structure and morphology using XRD and TEM, optical properties using UV-Vis, FTIR, and raman spectroscopy, also the characterization of magnetic properties using VSM. After that, the effect of core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  was observed in the SPR sensitivity.

Based on XRD and TEM results, the effect of variations of Ag concentration of the core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  causes the peak intensity of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  in plane (311) to weaken, whereas the peak of Ag in plane (200) increases as the concentration of Ag increases. Meanwhile, the TEM image of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nanoparticles shows agglomeration after being coated with Ag and partially forming aggregates, and the UV-Vis declare that the more Ag concentration increases, the more absorption peak enhances. Besides, the FTIR results show the absorption peak has fluctuated, while the characterization of the Raman shift of core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  shows a small intensity of peak at wavelength (1028 - 1037)  $\text{cm}^{-1}$ .

Furthermore, the synthesized of  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  core-shell nanoparticles were deposited on the Prisma-Au system by spray method. The influence of core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  nanoparticle deposition causes the SPR angle shift to be greater angle than the deposition of  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nanoparticles and Ag nanoparticles. In addition, the effect of increasing the concentration of Ag on the SPR angle shifts shows the shift of the SPR angle towards a smaller angle (blue-shift).

**Keywords:** Core-shell  $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ag}$  nanoparticles, angle shifting, SPR, sensitivity