

## INTISARI

### PENGARUH KONSENTRASI NANOPARTIKEL MAGNETIK $\text{Fe}_3\text{O}_4$ TERHADAP RESPON *SURFACE PLASMON RESONANCE* (SPR) PADA LAPISAN TIPIS EMAS DALAM KONFIGURASI KRETSCHMANN

MAWAR OKTIVINA

14/373741/PPA/04806

Pengaruh dari konsentrasi nanopartikel magnetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  terhadap respon dari spektrum *surface plasmon resonance* (SPR) telah berhasil diamati. Nanopartikel magnetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dengan ukuran sekitar  $10,5 \pm 0,2$  nm digunakan sebagai material aktif untuk meningkatkan respon SPR. Bentuk *X-ray diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  memiliki kristalinitas yang tinggi dengan struktur spinel. Sistem SPR telah berhasil dibangun dengan menggunakan kopling prisma pada konfigurasi Kretschmann dengan emas (Au) sebagai lapisan tipis yang dievaporasi secara termal di atas permukaan prisma. Laser hijau dengan panjang gelombang 543 nm digunakan sebagai sumber cahaya. Pengamatan sudut pada spektrum *attenuated total reflection* (ATR) menunjukkan sebuah penurunan intensitas yang cukup tajam. Hal ini dengan jelas mengindikasikan keberadaan kopling fenomena SPR pada *interface* permukaan lapisan tipis Au. Spektrum SPR dari massa Au yang dibuat tetap disajikan dan menghasilkan posisi *dip* SPR yang identik. Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dideposisi pada lapisan tipis emas sebagai lapisan ketiga dari sistem prisma/Au/ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ /udara yang disintesis menggunakan metode kopresipitasi. Kemudian, pada sistem ini diamati pengaruh variasi konsentrasi nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  terhadap profil spektrum SPR. Konsentrasi nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yaitu 1 mg/ml, 3 mg/ml, 5 mg/ml, 7 mg/ml, 9 mg/ml dan 11 mg/ml yang menghasilkan pergeseran sudut SPR masing-masing sebesar  $0,1^\circ$ ;  $0,3^\circ$ ;  $0,5^\circ$ ;  $0,7^\circ$ ;  $0,9^\circ$  dan  $1,0^\circ$ . Sudut *dip* SPR bergeser ke arah sudut datang yang semakin tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  pada sistem prisma/Au menyebabkan pergeseran sudut SPR. Selain itu, peningkatan konsentrasi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  berpengaruh terhadap pergeseran sudut SPR yaitu semakin besar konsentrasi nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  maka pergeseran sudut SPR semakin besar. Hal lain yang ditemukan adalah bagian riil indeks bias lapisan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  meningkat dengan meningkatnya konsentrasi nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

**Kata Kunci:** *attenuated total reflection* (ATR), konsentrasi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , nanopartikel magnetik, *surface plasmon resonance* (SPR)

## *ABSTRACT*

### *THE INFLUENCE OF MAGNETIC NANOPARTICLE Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> CONCENTRATION ON THE RESPONSE OF SURFACE PLASMON RESONANCE (SPR) ON GOLD THIN FILM IN THE KRETSCHMANN CONFIGURATION*

MAWAR OKTIVINA  
14/373741/PPA/04806

We have observed the influence of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> magnetic nanoparticles concentration on the response of surface plasmon resonance (SPR) spectra successfully. We used the Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles with the size particle of about 10.5±0.2 nm as an active material for increasing SPR response. X-ray diffraction (XRD) pattern showed that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles have high crystallinity with spinel structure. The SPR system was successfully set up by using a glass prism coupler in a Kretschmann configuration in which gold (Au) thin film was thermally evaporated on the prism base. A green laser of wavelength 543 nm was used as light source. The angular scan in the attenuated total reflection (ATR) spectra showed a dropping intensity indicating the appearance of SPR coupling phenomenon on the interface of Au thin film. The SPR spectra of fixed Au masses were also performed with identical angular positions of dips. The Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles were deposited on gold thin film as a third layer which synthesized via co-precipitation method. Hence, it was observed that the variation of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> concentration effected the SPR spectra profile. The concentration of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles are 1 mg/ml, 3 mg/ml, 5 mg/ml, 7 mg/ml, 9 mg/ml and 11 mg/ml which correspond to the angle shift of 0.1°, 0.3°, 0.5°, 0.7°, 0.9° and 1.0°, respectively. The SPR angle of dip was shifted to higher value due to change of refractive index of medium as increasing Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles concentration. Based on this result, we conclude that the angle shift of SPR increase with the increasing concentration of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles. Moreover, the refractive index real part of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles increase with the increasing concentration of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles.

**Keywords:** attenuated total reflection (ATR), Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> concentration, magnetic nanoparticles, surface plasmon resonance (SPR)