

## INTISARI

### STUDI MAGNETO-OPTIC SURFACE PLASMON RESONANCE BERBASIS GREEN-SYNTHESIZED NANOKOMPOSIT Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO UNTUK MEMBEDAKAN SENYAWA ALKOHOL

Oleh

Vincent Milano

23/523942/PPA/06555

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakterisasi dan potensi nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO untuk aplikasi biosensor *Surface Plasmon Resonance* (SPR). Hal ini dilakukan untuk deteksi awal alkohol yang bertujuan untuk membedakan *methanol*, *ethanol*, dan *isopropyl alcohol* (IPA). Nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO akan disintesis melalui metode *green synthesis*. Sintesis Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> dilakukan melalui metode kopresipitasi dengan menggunakan ekstrak *Moringa oleifera*, sedangkan sintesis *reduced graphene oxide* (rGO) dilakukan melalui metode Hummers termodifikasi menggunakan ekstrak *Amaranthus viridis*. Hasil pengujian nanokomposit dengan menggunakan *X-Ray Diffractometer* menunjukkan struktur kristal *inverse spinel cubic* dengan ukuran kristalit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO sebesar 5,7 nm. Pengujian *transmission electron microscopy* nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO memberikan informasi mengenai distribusi ukuran partikel rata-rata sebesar (11,8 ± 1,2) nm. Hasil data *scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray* memvalidasi keberadaan unsur Fe, O dan C pada sampel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO. Gugus fungsi Fe-O dan C=C juga terdeteksi pada nanokomposit dari analisa hasil data *fourier transform infra-red*. Spektrum absorbansi nanokomposit menunjukkan adanya puncak absorbansi pada panjang gelombang 381 nm dengan besar energi celah pita 2,36 eV. Sifat kemagnetan Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO menunjukkan karakteristik superparamagnetik dengan nilai magnetisasi saturasi sebesar 40,53 emu/g. Hasil data SPR menunjukkan terdapat pergeseran sudut yang signifikan untuk aplikasi ketiga jenis senyawa alkohol sebesar 0,68°; 1,07°; dan 1,65° yang memvalidasi keberhasilan dalam diferensiasi senyawa alkohol menggunakan biosensor SPR berbasis nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO. Pemberian medan magnet eksternal juga memberikan tambahan pergeseran sudut untuk pengujian etanol sebesar 0,08°; 0,08°; dan 0,10° untuk besar medan magnet +40, +60, dan +80 Oe.

**Kata Kunci:** Nanopartikel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, *reduced Graphene Oxide*, nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO, *Green Synthesis*, Biosensor SPR, Senyawa Alkohol, *Magneto-Optic SPR*.

## ABSTRACT

### ***MAGNETO-OPTIC SURFACE PLASMON RESONANCE STUDY UTILIZING GREEN-SYNTHESIZED Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO NANOCOMPOSITE TO DIFFERENTIATE ALCOHOL COMPOUND***

By

Vincent Milano

23/523942/PPA/06555

This study aims to study about characterization and potential of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite for Surface Plasmon Resonance (SPR) application. This research aims to do early detection of alcohol compound, especially between Methanol, Ethanol, and Isopropyl Alcohol (IPA). Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite was synthesized using green route utilizing *Moringa oleifera* extract ini co-precipitation methods. In the other hand, reduced Graphene Oxide (rGO) was synthesized using modified Hummers' method utilizing *Amaranthus viridis* extract. X-ray Diffraction result shows that Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite has inverse spinel cubic structure with a crystallite size of  $(11.8 \pm 1.2)$  nm. Scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray results validate the existence of Fe, O, and C elements in Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite. Fe – O and C = C bonds also showed in the fourier transform infrared spectra. The absorbance peak of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite is detected at the wavelength of 381 nm with the energy bandgap of 2.36 eV. This nanocomposite also shown a superparamagnetic characteristic with the magnetization saturation of 40.53 emu/g. SPR result shown a significant shift with the application of Methanol, Ethanol, and IPA with the change of SPR angle by 0.68°, 1.07°, and 1.65° respectively. This results validating the success of differentiate these three alcohol compound using Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite based SPR biosensor. Under the influence of external magnetic field the SPR angle shift further by 0.08°, 0.08°, and 0.10° for the external magnetic field magnitude of +40, +60, and +80 Oe.

**Keywords:** Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticle, reduced Graphene Oxide, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/rGO nanocomposite, Green Synthesis, SPR Biosensors, Alcohol Compound, Magneto-Optic SPR.