

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN *SILVER NANOWIRES* TERDEPOSISI MENGGUNAKAN METODE *MAYER ROD* TERHADAP SIFAT OPTIK DAN LISTRIK UNTUK APLIKASI ELEKTRODA KONDUKTIF, FLEKSIBEL DAN TRANSPARAN

Oleh

INDAH PRATIWI

Penelitian tentang pengaruh konsentrasi larutan *silver nanowires* (AgNWs) terdeposisi menggunakan metode *mayer rod* terhadap sifat optik dan listrik untuk aplikasi elektroda konduktif, fleksibel dan transparan telah berhasil dilakukan. Penelitian dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu tahap sintesis koloid AgNWs dan tahap pembuatan lapisan tipis AgNWs. Sintesis AgNWs dilakukan menggunakan metode *polyol* pada suhu *oil bath* 140 °C. Bahan-bahan yang digunakan dalam sintesis AgNWs adalah perak nitrat (AgNO_3) sebagai material utama, etilen glikol (EG) sebagai pelarut, polivinil pirolidon (PVP) sebagai *capping agent*, dan besi (III) klorida hexahidrat ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) sebagai pengontrol ukuran. Pembuatan lapisan tipis AgNWs dilakukan menggunakan metode *mayer rod coating* yang dideposisi di atas substrat polietilena tereftalat (*PET*) berukuran 10 x 15 cm². Hasil sintesis AgNWs menunjukkan bahwa telah terbentuk AgNWs dengan ukuran diameter dan panjang masing-masing sebesar (290 ± 7) nm dan (15 ± 1) μm dengan ketebalan lapisan tipis sebesar 0,986 μm ; 1,220 μm ; 1,929 μm . Uji sifat optik dari koloid AgNWs dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis diperoleh puncak serapan panjang gelombang 350-390 nm. Uji sifat kristal dari sampel koloid AgNWs dengan menggunakan XRD dan TEM dihasilkan struktur kristal *face centered cubic* (fcc) dengan 5 bidang kristal, yaitu (111), (200), (220), (311) dan (222). Nilai transparansi optik dari lapisan tipis AgNWs adalah sebesar 80-95% dengan nilai konduktivitas optik diperoleh sebesar $2,15 \times 10^7 \text{ S.m}^{-1}$; $1,31 \times 10^7 \text{ S.m}^{-1}$; dan $1,23 \times 10^7 \text{ S.m}^{-1}$ serta energi gap sebesar 2,0 eV dan 3,6 eV. Hasil uji sifat listrik dari lapisan tipis AgNWs diperoleh nilai resistansi lebar sebesar 59,5 $\Omega.\text{sq}^{-1}$; 20,8 $\Omega.\text{sq}^{-1}$; dan 14,1 $\Omega.\text{sq}^{-1}$.

Kata kunci: *silver nanowires*, *polyol*, *mayer rod*, karaktersisasi, lapisan tipis

ABSTRACT

SOLUTION CONCENTRATION EFFECT OF SILVER NANOWIRES DEPOSITED USING THE MAYER ROD METHOD ON OPTICAL AND ELECTRICAL PROPERTIES FOR CONDUCTIVE, FLEXIBLE AND TRANSPARENT ELECTRODE APPLICATIONS

By

INDAH PRATIWI

Research on the effect of the concentration of silver nanowires (AgNWs) solution deposited using the mayer rod method on the optical and electrical properties for conductive, flexible and transparent electrode applications has been successfully carried out. The research was carried out in 2 stages, namely the AgNWs colloidal synthesis stage and the AgNWs thin layer manufacturing stage. Synthesis of AgNWs was carried out using the polyol method at an oil bath temperature of 140 °C. The materials used in the synthesis of AgNWs are silver nitrate (AgNO_3) as the main material, ethylene glycol (EG) as a solvent, polyvinyl pyrrolidone (PVP) as a capping agent, and iron (III) chloride hexahydrate ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) as a controller of morphology and size. The manufacture of thin films of AgNWs was carried out using the Mayer rod coating method which was deposited on a polyethylene terephthalate (PET) substrate measuring 10 x 15 cm². The results of AgNWs synthesis show that AgNWs have been formed with a diameter and length of (290 ± 7) nm and (15 ± 1) μm respectively with a thin film thickness of 0.986 μm ; 1,220 μm ; 1.929 μm . Testing the optical properties of the AgNWs colloids using a UV-Vis spectrophotometer obtained an absorption peak with a wavelength of 350-390 nm. Testing the crystal properties of AgNWs colloidal samples using XRD and TEM resulted in a face centered cubic (fcc) crystal structure with 5 crystal planes, namely (111), (200), (220), (311), and (222). The optical transparency value of the AgNWs thin film is 80-95% with an optical conductivity value of $2.15 \times 10^7 \text{ S.m}^{-1}$; $1.31 \times 10^7 \text{ S.m}^{-1}$; and $1.23 \times 10^7 \text{ S.m}^{-1}$ and gap energies of 2.0 eV and 3.6 eV. The electrical properties test results of the AgNWs thin layer obtained a wide resistance value of 59.5 Ω ; 20.8 Ω ; and 14.1 Ω .

Key words: silver nanowires, polyol, mayer rod, characterization, thin film