

## **SINTESIS FILM TIPIS BaTiO<sub>3</sub> NANOROD BERORIENTAS I VERTIKAL MENGUNAKAN METODE HIDROTERMAL DUA TAHAP**

Fathah Dian Sari  
16/403611/PPA/05128

### **INTISARI**

Sintesis film BaTiO<sub>3</sub> *nanorod* berorientasi vertikal pada kaca konduktif telah dilakukan dengan metode hidrotermal dua tahap. Tahap pertama adalah sintesis TiO<sub>2</sub> rutil *nanorod* berorientasi vertikal di atas kaca FTO dengan prekursor titanium(IV) tetraisopropoksida dan HCl 6 M pada suhu 170 °C selama 2 jam 45 menit. Tahap kedua adalah konversi TiO<sub>2</sub> rutil *nanorod* menjadi BaTiO<sub>3</sub> dengan prekursor Ba(OH)<sub>2</sub>•8H<sub>2</sub>O dan campuran larutan PEG, 2-propanol, etanol, tetrabutylamonium hidroksida dan akuabides pada suhu 210 °C dengan variasi waktu hidrotermal 2, 4, 6, dan 11 jam. Karakterisasi material dilakukan menggunakan *X-Ray Diffractometer (XRD)*, *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray Spectrophotometer (SEM-EDAX)*, *Transmission Electron Microscope (TEM)*, dan *Specular Reflectance attachment (SRUV-Vis)*.

Pola difraksi sinar-X dari kristal yang disintesis pada suhu 210 °C selama 2 jam telah menunjukkan adanya kristal kubik BaTiO<sub>3</sub> yang ditandai dengan kemunculan bidang (110) dengan  $d = 2,91 \text{ \AA}$  sesuai dengan data JCPDS No. 31-0174. Waktu optimum konversi TiO<sub>2</sub> menjadi BaTiO<sub>3</sub> didapat pada waktu reaksi hidrotermal 4 jam. Energi celah pita film BaTiO<sub>3</sub> yang diperoleh dengan waktu hidrotermal 2, 4, 6, dan 11 jam berturut-turut adalah 3,16; 3,04; 3,07; dan 3,23 eV, sedangkan energi celah pita TiO<sub>2</sub> rutil adalah 3,38 eV.

Kata kunci: BaTiO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> rutil, hidrotermal, *nanorod*

## **SYNTHESIS OF VERTICALLY ALIGNED NANOROD BaTiO<sub>3</sub> THIN FILM USING TWO STEPS HYDROTHERMAL METHOD**

Fathah Dian Sari  
16/403611/PPA/05128

### **ABSTRACT**

Vertically aligned BaTiO<sub>3</sub> nanorod has been synthesized on the conducting glass through hydrothermal method. The preparation of the vertically aligned BaTiO<sub>3</sub> nanorod is based on a two-steps hydrothermal reaction, by first growing oriented rutile TiO<sub>2</sub> nanorod using titanium(IV) tetraisopropoxide and HCl 6 M precursors at 170 °C for 2 hours 45 minutes. Second step is converting TiO<sub>2</sub> into BaTiO<sub>3</sub> by using Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O precursor and mixed solutions of PEG, 2-propanol, ethanol, tetrabutylammonium hydroxide and aquabides at 210 °C for 2 hours by hydrothermal method. X-Ray Diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray Spectrophotometer (SEM-EDAX), Transmission Electron Microscope (TEM), and Specular Reflectance Attachment (SRUV-Vis) characterizations are performed to ascertain the formation of BaTiO<sub>3</sub> nanorod.

For 210 °C 2h TiO<sub>2</sub>/BaTiO<sub>3</sub> sample, peak of cubic BaTiO<sub>3</sub> (JCPDS No. 31-0174) was observed by the appearance of (110) plane with  $d = 2.91 \text{ \AA}$ . The optimum hydrothermal reaction time takes place at 4 hours. The bandgap energy was 3.16; 3.04; 3.07; and 3.23 eV at 2, 4, 6, and 11 hours hydrothermal reaction times, respectively, for the BaTiO<sub>3</sub> nanorod and 3.38 eV for rutile TiO<sub>2</sub>.

Keywords: BaTiO<sub>3</sub>, rutile TiO<sub>2</sub>, hydrothermal, nanorod