



## **PENGARUH WAKTU HIDROTERMAL PADA SINTESIS BaTiO<sub>3</sub> NANOROD MELALUI KONVERSI Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub>**

Andik Setiyawan  
13/346716/PA/15149

### **INTISARI**

Telah dilakukan sintesis BaTiO<sub>3</sub> *nanorod* terorientasi vertikal di atas kaca FTO melalui konversi Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub>. Sintesis ini dilakukan melalui 3 tahap sintesis, tahap pertama adalah sintesis TiO<sub>2</sub> *nanorod* di atas kaca FTO dengan prekursor TTIP dan HCl 6 M dalam sistem hidrotermal pada suhu 200 °C selama 3 jam. Tahap kedua adalah proses konversi menjadi Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub> dalam medium 13 M NaOH dalam sistem hidrotermal pada 200 °C selama 4 jam. Tahap ketiga adalah konversi menjadi BaTiO<sub>3</sub> *nanorod* dengan prekursor Ba(OH)<sub>2</sub>·8H<sub>2</sub>O dalam sistem hidrotermal pada 210 °C dan dengan variasi waktu sintesis 2, 6, 10 dan 12 jam. Karakterisasi material dilakukan menggunakan *X-ray Diffractometer (XRD)*, *Scanning Electron Microscope (SEM)*, *Diffuse-Reflectance UV-Vis Spectrophotometer (DR-UV)* dan *Fourier-transform Infrared Spectrophotometer (FTIR)*.

Keberhasilan sintesis TiO<sub>2</sub> *nanorod* ditandai dengan tingginya intensitas puncak XRD pada  $2\theta = 62^\circ$  sementara keberhasilan sintesis BaTiO<sub>3</sub> *nanorod* ditandai dengan kemunculan puncak XRD pada  $2\theta = 31^\circ$  dengan intensitas tertinggi diperoleh pada waktu sintesis 6 jam dan nilai TC = 5,249 untuk bidang (111). Konversi BaTiO<sub>3</sub> secara sempurna terjadi pada waktu sintesis 10 jam dengan tidak ditemukannya puncak TiO<sub>2</sub>. Analisis FTIR menunjukkan adanya serapan pada daerah 3400 cm<sup>-1</sup> yang berasal dari OH<sup>-</sup> yang menempati kisi kristal BaTiO<sub>3</sub>, yang menyebabkan tegangan internal sehingga terjadi peningkatan energi celah pita. Energi celah pita BaTiO<sub>3</sub> dengan waktu sintesis 2, 6, 10 dan 12 jam secara berturut-turut adalah 3,26; 3,39; 3,27; 3,27 eV.

Kata kunci: BaTiO<sub>3</sub>, *nanorod*, hidrotermal, Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub>



## **EFFECT OF HYDROTHERMAL TIME ON THE SYNTHESIS OF BaTiO<sub>3</sub> NANOROD VIA Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub> CONVERSION**

Andik Setiyawan  
13/346716/PA/15149

### **ABSTRACT**

The synthesis of vertically oriented BaTiO<sub>3</sub> nanorod on FTO glass through Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub> conversion has been performed. This synthesis is carried out through 3 stages of synthesis, the first is the synthesis of TiO<sub>2</sub> nanorod on the FTO glass using TTIP and HCl 6 M as the precursors under hydrothermal conditions at 200 °C for 3 hours followed by conversion to Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub> in 13 M NaOH medium under hydrothermal conditions at 200 °C for 4 hours, then conversion to BaTiO<sub>3</sub> nanorod using Ba (OH)·8H<sub>2</sub>O precursor in hydrothermal conditions at 210 °C and with variation of synthesis time at 2, 6, 10 and 12 hours. Material characterization was performed using X-ray Diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM), Diffuse-Reflectance UV-Vis Spectrophotometer (DR-UV) and Fourier-transform Infrared Spectrophotometer (FTIR).

The success of TiO<sub>2</sub> nanorod synthesis marked by the high intensity of the XRD peak at  $2\theta = 62^\circ$  while for BaTiO<sub>3</sub> nanorod synthesis is marked by the appearance of XRD peak at  $2\theta = 31^\circ$  with the highest intensity obtained at 6 hours with textural coefficient 5.249 for the (111) plane. The complete BaTiO<sub>3</sub> conversion takes place at 10 hours, marked by the absence of a TiO<sub>2</sub> peak. The FTIR analysis shows the absorption at 3400 cm<sup>-1</sup> region derived from OH<sup>-</sup> which occupies the BaTiO<sub>3</sub> crystal lattice, causing the tensile strain and resulting in increased band gap energy. The bandgap energy of BaTiO<sub>3</sub> with synthesis at 2, 6, 10 and 12 times was 3.26; 3.39; 3.27; 3.27 eV respectively.

Key words: BaTiO<sub>3</sub>, nanorod, hydrothermal, Na<sub>2</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>7</sub>