

# Pengaruh temperatur hidrotermal $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ nanorod dan komposisi Sn pada $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ Nanorod/Sn-Grafit sebagai anoda baterai Litium Ion = Effect of hydrothermal temperature of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ nanorod and Sn composition on $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ nanorod / Sn-Graphite as Lithium Ion battery anode

Simamora, Ebsan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505499&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

### <b>ABSTRAK</b><br>

Litium titanat ( $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ )/LTO merupakan senyawa yang digunakan sebagai anoda baterai litium ion. Untuk meningkatkan performa baterai litium ion maka dilakukan material komposit pada LTO yaitu LTO nanorod/Sn-grafit. Penelitian ini membahas pengaruh variasi temperatur hidrotermal pada  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  nanorod dan variasi persen berat timah (Sn) pada  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  nanorod/Sn-grafit sebagai anoda baterai litium. Variasi temperatur hidrotermal pada sintesis LTO nanorod adalah 2000 C, 2200 C, dan 2400 C. Variasi komposisi persen berat Sn adalah 5%, 7,5%, dan 10%. Sementara persen berat grafit adalah konstan sebesar 10%. Karakterisasi material dilakukan dengan XRD dan SEM. Analisis performa baterai dilakukan dengan pengujian EIS, CV, dan CD. Hasil pengujian XRD menunjukkan terdapat senyawa LTO nanorod,  $\text{TiO}_2$  rutile,  $\text{Li}_2\text{TiO}_3$ , Sn dan grafit. Hasil pengujian SEM menunjukkan tidak ada aglomerasi yang terbentuk dan semakin tinggi temperatur hidrotermal maka bentuk LTO nanorod semakin jelas. Hasil pengujian EIS menunjukkan penambahan persen berat Sn menurunkan nilai konduktivitas. Nilai konduktivitas berbanding terbalik dengan nilai resistivitas ( $R_{ct}$ ). Nilai konduktivitas tertinggi pada sampel  $\text{L}_{240}\text{Sn}_5$  dengan nilai  $R_{ct}$  58,04 . Hasil pengujian CD menunjukkan bahwa material Sn pada komposit meningkatkan nilai kapasitas baterai. Tetapi penambahan persen berat Sn akan menurunkan nilai kapasitas baterai secara drastis seperti terlihat di nilai C-rates sampel. Hasil pengujian CV menunjukkan nilai kapasitas yang paling tinggi adalah 179,38 Mah/g yaitu pada sampel  $\text{L}_{220}\text{Sn}_{7,5}$ . Nilai sampel paling rendah adalah 130,02 Mah/g pada sampel  $\text{L}_{200}\text{Sn}_{7,5}$ . Tegangan kerja yang paling baik adalah 1,5585 V pada sampel  $\text{L}_{240}\text{Sn}_5$ . Tegangan kerja pada sampel ini mendekati tegangan kerja nominal LTO yaitu 1,55V. Variasi Sn pada komposit LTO nanorod/Sn-grafit yang paling baik adalah 5 % ( $\text{L}_{240}\text{Sn}_5\text{-G}_{10}$ ).

<hr>

### <b>ABSTRACT</b><br>

Lithium titanate ( $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ) / LTO is a compound used as an anode for lithium ion batteries. To improve the performance of lithium ion batteries, composite materials are carried out on LTO, namely LTO nanorod / Sn-graphite. This study discusses the effect of hydrothermal temperature variations on  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  nanorods and variations in the weight percent of Sn on  $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$  nanorod / Sn-graphite as an lithium battery anode. Hydrothermal temperature variations in the synthesis of LTO nanorods are 2000 C, 2200 C, and 2400 C. The variation of the composition of weight percent Sn is 5%, 7.5%, and 10%. While graphite weight percent is constant at 10%. Material characterization is done by using XRD and SEM. The performance analysis of the battery is done by testing the EIS, CV, and CD. The XRD test results showed that there are compounds of LTO nanorod, rutile  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{TiO}_3$ , Sn and graphite. SEM test results show

that no agglomerates are formed and the higher the hydrothermal temperature, the more clear the shape of the LTO nanorod. The EIS test results show that the addition of weight percent Sn decreases the conductivity value. The conductivity value is inversely proportional to the resistivity value ( $R_{ct}$ ). The highest conductivity value in the L240Sn5 sample with an  $R_{ct}$  value of 58.04 . The CD test results show that the Sn material on the composite increases the value of the battery capacity. But the addition of weight percent Sn will reduce the value of battery capacity drastically as seen in the sample C-rates. The CV test results show the highest capacity value is 179.38 Mah / g, ie in the L220Sn7.5 sample. The lowest sample value is 130.02 Mah / g in the L200Sn7.5 sample. The best working voltage is 1.5585 V in the L240Sn5 sample. The working voltage in this sample approaches the nominal working voltage of LTO which is 1.55V. The best variation of Sn in LTO nanorod / Sn-graphite composites is 5% (L240Sn5-G10).