

# Pengaruh variasi penambahan partikel silikon terhadap nanostruktur li<sub>4</sub>ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/si = Effect of silicon particles addition on the nanostructure properties during synthesis of li<sub>4</sub>ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/si

Wahid Muhamad Furkon Rahmatulloh, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20412028&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

### [<b>ABSTRAK</b>]

Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si merupakan kandidat material menjanjikan dalam mengoptimalkan karakteristik Si dan Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub> sebagai material anoda pada Baterai Ion Lithium. Pembuatan Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si dengan penambahan silikon sebesar 2 wt.%, 5 wt.%, dan 10 wt.% telah berhasil dilakukan. Partikel Silikon yang ditambahkan mempunyai ukuran 81 nm sebesar 66,7% dan 4100 – 7500 nm sebesar 2,5 %. Proses sol-gel digunakan untuk membuat xerogel TiO<sub>2</sub>/Si dari bakalan titanium tetrabutoksida. Serbuk TiO<sub>2</sub>/Si didapatkan dengan memberikan perlakuan panas xerogel TiO<sub>2</sub>/Si pada suhu 300oC di dalam tube furnace dengan kondisi aerasi. Pencampuran serbuk TiO<sub>2</sub>/Si dengan Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dilakukan dengan menggunakan High Energy Ball Mill. Perlakuan panas diberikan pada campuran serbuk tersebut pada suhu 650oC di dalam tube furnace dengan kondisi aerasi untuk mendapatkan serbuk Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si. Karakteristik xerogel TiO<sub>2</sub>/Si, serbuk TiO<sub>2</sub>/Si, dan serbuk Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si didapat dengan melakukan uji SEM-EDS, XRD, dan BET. Hasil yang didapat bahwa penambahan silikon akan mempengaruhi morfologi pembentukan TiO<sub>2</sub> dan Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub> sehingga berpengaruh pada luas permukaan yang dihasilkannya, dimana luas permukaan maksimal pada 10 wt.% untuk xerogel TiO<sub>2</sub>/Si, 0 wt.% untuk serbuk TiO<sub>2</sub>/Si, dan 10 wt.% untuk serbuk Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si. Selain itu, kristalinitas TiO<sub>2</sub> tidak berubah secara signifikan dan kristalinitas Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub> menurun seiring dengan meningkatnya penambahan silikon. Karakteristik thermal serbuk Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si didapatkan dengan melakukan pengujian STA. Hasil yang didapat bahwa penambahan silikon meningkatkan suhu transformasi material dan mengurangi pengurangan massa yang terjadi.

<hr>

### <i><b>ABSTRACT</b></i>

, Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si is a promising candidate material in optimizing the characteristic of Si and Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub> as anode material in Lithium Ion Batteries. Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si with the addition of silicon at 2 wt.%, 5 wt.%, and 10 wt.% have been successfully manufactured. Silicon particles size was about 81 nm as much as 66.7% and 4,100 – 7,500 nm as much as 2.5%. Sol-gel process was used to create a TiO<sub>2</sub>/Si xerogel with titanium tetrabutoxside as a precursor. TiO<sub>2</sub>/Si powder was obtained by providing heat treatment TiO<sub>2</sub>/Si xerogel at 300oC in a tube furnace with aeration conditions. TiO<sub>2</sub>/Si powder and Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> powder were mixed by using the High Energy Ball Mill. The heat treatment was given to the powder mixture at 650oC in a tube furnace with aeration conditions to obtain Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si powder. Characteristics of TiO<sub>2</sub>/Si xerogel, TiO<sub>2</sub>/Si powder, and Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si powder were obtained by using SEM-EDS, XRD, and BET characterizations. The addition of silicon affected the morphology formation of TiO<sub>2</sub> and Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub> so the effect on the resulting surface area which the maximum surface area at 10 wt.% on TiO<sub>2</sub>/Si xerogel, 0 wt.% on TiO<sub>2</sub>/Si powder, and 10 wt.% on Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si powder. In addition, the crystallinity of TiO<sub>2</sub> did not change significantly and the crystallinity of Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub> decreased with increasing addition of silicon particles. Thermal characteristics of the Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub>/Si powder was obtained by using STA characterizations. The

addition of silicon particles increased the transformation temperature of the material and reduce weight loss that occurs.]