

Pengaruh penambahan karbon aktif terhadap performa elektrokimia komposit $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{Si}$ nano sebagai bahan anoda baterai litium ion = Effect of activated carbon addition on electrochemical performance of $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{nano Si}$ composite as anode material for lithium ion battery

Nawang Annisa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20465953&lokasi=lokal>

Abstrak

Litium titanat $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ merupakan salah satu material yang sedang dikembangkan sebagai anoda pada baterai litium ion. Kelebihan litium titanat diantaranya memiliki sifat zero-strain yaitu tidak terjadi perubahan volume atau perubahan volume yang sangat rendah (<1%) saat charge dan discharge, tidak menimbulkan SEI, dan dapat digunakan untuk high rate. Namun litium titanat memiliki kelemahan berupakonduktivitas listrik dan kapasitas yang rendah. Oleh karena itu perlu dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki kapasitas tinggi seperti silikon dan bahan yang memiliki konduktivitas listrik tinggi seperti karbon.

Dalam penelitian ini komposit $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-C/Si}$ Nano dibuat untuk mendapat anoda dengan kapasitas dan konduktivitas listrik yang tinggi. Karbon ditambahkan dengan variasi 1, 3, dan 5 wt% pada saat proses sol-gel, sedangkan Si nano ditambahkan sebesar 10 wt% dari total material aktif pada pembuatan slurry. Karbon yang ditambahkan merupakan karbon aktif yang sebelumnya telah dilakukan proses aktivasi dengan menggunakan NaOH. Karbon aktif hasil aktivasi dilakukan karakterisasi BET dan SEM-EDS. Sementara, komposit $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-C/Si}$ Nano di karakterisasi dengan XRD dan SEM-EDS, serta dilakukan pengujian EIS, CV, dan CD untuk mengetahui performa elektrokimia baterai. Karbon aktif memiliki luas permukaan spesifik sebesar $490,007 \text{ m}^2/\text{g}$ serta ditemukan pori pada struktur mikro karbon aktif.

Berdasarkan hasil uji EIS diperoleh bahwa konduktivitas listrik tertinggi terdapat pada $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-1\%C/Si}$ Nano. Kapasitas spesifik tertinggi berdasarkan hasil uji CV terdapat pada $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-3\%C/Si}$ Nano yaitu sebesar 168 mAh/g . Kapasitas charge-discharge tertinggi pada current rate 0,2 C sampai 20 C berdasarkan hasil uji CD terdapat pada $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-5\%C/Si}$ Nano.

Lithium titanate is one of the materials being developed as anode in Li-ion battery. Lithium titanate has zero-strain properties that does not volume change or very low volume change (<1%) at charge and discharge, does not cause SEI, and can be used for high rate. However, lithium titanate has a weakness such as low electrical conductivity and low capacity. Therefore, it needs to be combined with high-capacity materials such as silicon and materials that have high electrical conductivity such as carbon.

In this study, the composite $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-C/Si}$ Nano was made to obtain an anode with high capacity and electrical conductivity. Carbon is added with a variation of 1, 3, and 5 wt% during the sol-gel process, while Si nano is added by 10 wt% of the total active material ingredient in the slurry making. The carbon added is activated carbon which has previously been activated by using NaOH. Activated carbon as activation result is characterized by BET and SEM-EDS. Composite $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-C/Si}$ nano is characterized by XRD and SEM-EDS. Then, to determine the battery performance, EIS, CV, and CD tests were conducted. Activated carbon has a specific surface area of $490.007 \text{ m}^2/\text{g}$ and found pores in the micro structure of activated carbon.

Based on EIS test results obtained that the highest electrical conductivity is found in $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}\text{-}$

1% C/Si Nano. The highest specific capacity based on CV test results is found in Li₄Ti₅O₁₂-3% C/Si Nano which is 168 mAh/g and the highest charge-discharge capacity at current rate 0.2 C to 20 C based on CD test results is found in Li₄Ti₅O₁₂-5% C/Si Nano.