

## Rekayasa bahan

# $\text{Li}_x\text{TiMn}_y\text{Fe}_z(\text{PO}_4)_3$ sebagai Katoda Solid Polymer Battery (SPB) Lithium

Djoko Triwibowo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20293215&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Salah satu komponen dalam sistem sel baterai Lithium adalah kathoda. Sintesa material kathoda dapat dilakukan dalam berbagai metode, salah satunya adalah metalurgi serbuk. Metalurgi serbuk adalah metode yang paling mudah, namun prosesnya memakan banyak waktu dan energi. Dalam penelitian ini dilakukan sintesa material kathoda  $\text{LiTiMnFe}(\text{PO}_4)_3$  melalui route metalurgi serbuk. Bahan yang digunakan adalah serbuk  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$  dan Fe serta cairan  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Proses sintesa diawali dengan proses kalsinasi pada suhu  $700^\circ\text{C}$  selama 2 jam. Setelah bahan setengah jadi ini dibentuk pellet, kemudian di sinter pada suhu yang bervariasi dari 750, 800, 850 dan  $900^\circ\text{C}$ . Waktu sinter juga divariasikan dari 2, 4, 6 dan 8 jam. Material kathoda  $\text{LiTiMnFe}(\text{PO}_4)_3$  yang didapat selanjutnya direduksi ukurannya menjadi serbuk melalui penggerusan dengan mortar dan ayakan berukuran 400 mesh atau ball milling selama 96 jam. Untuk menentukan metode yang efektif dalam mereduksi besar serbuk, dilakukan analisa besar serbuk dengan Particle Size Analyzer (PSA). Serbuk kathoda yang dihasilkan kemudian dibentuk menjadi lembaran dengan EVA dan PEG sebagai matriksnya. Variasi suhu dan lamanya proses sinter menyebabkan jumlah material kathoda  $\text{LiTiMnFe}(\text{PO}_4)_3$  yang dihasilkan akan bervariasi. Disamping itu grainsize juga akan bervariasi. Fasa yang terbentuk dari proses sinter dikarakterisasi dengan XRD, sementara morfologi serbuk dan kandungan serbuk dianalisa dengan SEM-EDS. Konduktifitas material kathoda diuji dengan alat Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). Dari penelitian ini didapat lembaran kathoda  $\text{LiTiMnFe}(\text{PO}_4)_3$  dengan konduktifitas tertinggi sebesar  $3.45 \cdot 10^{-6} \text{ S/cm}$ . Material aktif dari lembar ini dihasilkan dari proses sinter dengan suhu  $800^\circ\text{C}$  selama 6 jam.

.....Cathode is a component of the Lithium Battery. Cathode material can be synthesized by different methods, i.e. powder metallurgy. This method is simple, but it consumes much time and energy as well. Cathode material  $\text{LiTiMnFe}(\text{PO}_4)_3$  was synthesized in this research using a powder of  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ , Fe and liquid  $\text{H}_3\text{PO}_4$  as the start materials. Calcination, pelletizing, and sintering are steps in powder metallurgy. Variation of sinter time and temperature had been exercised in this research to get an optimum sinter condition. Sinter time was varied at 2, 4, 6, and 8 hours. Sinter temperature was varied at 750, 800, 850 and  $900^\circ\text{C}$ . The phases resulted from this method were analyzed by XRD. The size of the cathode material was further reduced by ball milling for 96 hours or crushing manually in a mortar and sieved 400 mesh. The powder size was analyzed by Particle Size Analyzer (PSA) equipment. Morphology and the element content of the powder were analyzed by SEM-EDS. The cathode sheet was synthesized by mixing cathode powder in a solution of EVA, PEG and Xylene. The solution was further poured on the glass plate and spread by doctor blade. Conductivity of this sheet is observed by Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) equipment. The active material resulted from sinter process under  $800^\circ\text{C}$  during 6 hours showed highest conductivity, i.e.  $3.45 \cdot 10^{-6} \text{ S/cm}$ .