

SINTESIS $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ DENGAN METODE *SIMPLE SOLID-STATE* DAN UJI KINERJANYA SEBAGAI ELEKTRODA POSITIF BATERAI LITIUM

Dyah Purwaningsih

RINGKASAN

Mangan dioksida (MnO_2) dan turunannya merupakan salah satu bahan baterai yang banyak dipergunakan sebagai bahan elektroda positif untuk baterai primer dan baterai litium yang *rechargeable*. Senyawa turunan MnO_2 yaitu $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ adalah salah satu kandidat utama bahan elektroda positif untuk baterai litium karena jumlahnya yang melimpah, *low cost* dan ramah lingkungan. Selama ini, banyak orang telah melakukan sintesis $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ dengan berbagai metode. Permasalahan dengan berbagai metode yang ada tersebut antara lain: berbiaya tinggi (sehingga tidak aplikatif secara komersial) dan harus dilakukan pada suhu tinggi (sehingga tidak ramah lingkungan). Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Mendapatkan hubungan suhu kalsinasi dan stoikiometri precursor terhadap karakter fisik (ukuran partikel, morfologi dan struktur mikro) $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ dengan metode *simple solid-state* teknik refluks; (2) Mengetahui konduktivitas elektrik dari $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$; (3) Uji kinerja katoda dalam baterai litium yang meliputi kapasitas spesifik, efisiensi dan stabilitas.

Penelitian ini mengembangkan sintesis $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ dengan metode *simple solid-state* teknik refluks. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah suhu kalsinasi dan stoikiometri prekursor. Uji karakterisasi $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ dilakukan dengan XRD, SEM-EDX, TEM, BET, TGA/DTA, FTIR dan XPS. Untuk mengetahui karakterisasi struktur mikro dilakukan dengan menggunakan program FullProf yang terdapat dalam WinPlotR dan Diamond menggunakan *Direct Method* dari data XRD. Konduktivitas elektrik diukur menggunakan LCR meter. Uji kinerja baterai yang meliputi kapasitas spesifik, efisiensi dan stabilitas baterai diukur menggunakan *battery analyzer*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu optimal kalsinasi adalah 750°C . Karakterisasi dengan difraksi sinar-X menunjukkan bahwa LiMn_2O_4 memiliki struktur kristal kubik dengan grup ruang $Fd3m$. Bertambahnya mol Li/Mn tidak mengakibatkan terjadinya perubahan struktur kristal LiMn_2O_4 . Dengan metode *simple solid-state* teknik refluks mengakibatkan terjadinya penyusutan nilai parameter kisi, volume sel dan semua kristal yang terbentuk adalah polikristalin dengan ukuran 100-450 nm. Berdasarkan range kapasitansi yang diperoleh, konduktivitas yang diperoleh pada $\text{LiM}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ merupakan konduktivitas ionik. Uji kapasitas spesifik baterai menunjukkan pada voltase 4799,7 mV, efisiensi LiMn_2O_4 adalah 88.62% dengan kapasitas spesifik 128.5 mAh.

Kata Kunci – $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$, *solid-state*, konduktivitas ionik, kapasitas spesifik