

Pengaruh substitusi Mg di situs Fe terhadap struktur kristal, sifat listrik dan optik material perovskite LaFeO₃ (LaFe_{1-x}Mg_xFeO₃ dengan x = 0.1, 0.2, dan 0.3) = The influence of Mg-substitution in Fe-site to the crystal structure, electrical properties and optical properties of material perovskite LaFeO₃ (LaFe_{1-x}Mg_xFeO₃ with x = 0.1, 0.2, 0.3)

Umu Hanifah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20492793&lokasi=lokal>

Abstrak

Perovskite tipe oksida jenis lanthanum orthoferrite (LaFeO₃) telah menjadi salah satu kandidat jenis terbaru untuk material elektroda dikarenakan memiliki good activation property dan high electrochemical capacity. Beberapa penelitian sistematis tentang modifikasi LaFeO₃ dengan melakukan substitusi menggunakan kation valensi yang lebih rendah seperti Zn²⁺ dan Ca²⁺ telah dilaporkan dan menunjukkan dampak yang baik pada physicochemical properties yang potensial untuk dapat diaplikasikan di bidang fotokatalitik. Pada penelitian ini, material perovskite LaFe_{1-x}Mg_xO₃ dengan x = 0.0, 0.1, 0.2 dan 0.3 telah berhasil disintesis menggunakan metode sol-gel. Proses sintesis material menghasilkan sampel dalam bentuk powder (bubuk) dan bulk (pellet). Uji karakterisasi yang telah dilakukan adalah XRD, XRF, FTIR, Raman, UV-VIS, SEM-EDX, BET, PSA, dan RLC Meter. Hasil uji karakterisasi XRD menunjukkan sampel yang single phase, struktur Orthorhombic dan space group Pnma. Terjadi peningkatan nilai bond-length dan bond-angle sebagai akibat dari substitusi Mg di situs Fe yang dikonfirmasi juga oleh hasil uji FTIR dan pergeseran mode pada Raman shift. Hasil uji XRF menunjukkan stoikiometri pada material yang sedikit berbeda dengan perhitungan, hal ini dikarenakan karena keterbatasan XRF untuk mendeteksi light element. Namun diperoleh komposisi stoikiometri yang lebih presisi dengan menggunakan uji EDX. Hasil uji SEM menunjukkan bahwa penambahan jumlah Mg menyebabkan rata-rata ukuran grain menurun, data ini konsisten dengan hasil yang diperoleh XRD. Hasil uji PSA menunjukkan nilai particle size rata-rata yang tidak beraturan, distribusi nilai particle size merata dan terdistribusi normal, sedangkan uji BET menunjukkan keberagaman nilai surface area yang dikonfirmasi juga karena adanya perbedaan komposisi elemen pada sampel powder yang dikonfirmasi dengan hasil uji XRF. Hasil uji UV-Vis menunjukkan data nilai band gap energy yang menurun seiring dengan peningkatan doping magnesium berkorelasi dengan peningkatan nilai bond-length pada XRD. Hasil uji dengan RLC meter menunjukkan diameter semi-sirkular menurun seiring peningkatan temperatur, mengindikasikan material ini bersifat semikonduktor serta adanya peningkatan konduktivitas pada sampel dan penurunan nilai resistansi berkorespondensi dengan energy aktivasi pada grain dan grain size hasil uji SEM.

.....Perovskite type-oxide lanthanum orthoferrite (LaFeO₃) has become a new type of electrode material because has good activation property and high electrochemical capacity. A few systematic works about modifying LaFeO₃ by substitute with lower valent-cation such as Zn²⁺ and Mg²⁺ has been reported before and showed a great impact on the physicochemical properties which potential to be applied as photocatalytic application. In this research, LaFe_{1-x}Mg_xO₃ (x = 0.0, 0.1, 0.2, 0.3) material has been synthesized using sol-gel method. The synthesis process resulting in two forms of the sample; powder and bulk. The characterization tests have done with XRD, XRF, FTIR, UV-Vis, SEM-EDX, BET, PSA and RLC meter.

XRD characterization test was confirmed single phase with the orthorhombic crystal structure and Pnma space group for all samples. The increment of bond-length and bond-angle as a result of Mg-substitution in Fe-site confirmed by FTIR test and shift mode in Raman. XRF characterization test was displayed the stoichiometry a little bit different from the calculation, it can be happened because of the limitation of XRF to detecting the light element. But, the precise composition was getting from EDX characterization test. SEM characterization test shows that Mg-substitution resulting in the decreament of average grain size, this data was consistent with the XRD result. PSA characterization test observed inhomogenous of average particle size value, the particle size distribution normally, the BET characterization test shows the various value of surface area which confirmed by XRF results. UV-Vis characterization test displays band gap energy decrease with the increasing number of Magnesium correlating with increasing value of bond-length confirmed by XRD. RLC meter characterization test perform the decrement of semicircle diameter with increasing of temperature which indicating this material was a semiconductor and there is an enhancement of conductivity and the decrement of resistance value corresponding with activation energy on grain and grain size SEM result tests.