

Pengaruh Substitusi Zr pada Situs Fe dalam Material Perovskite LaFeO₃ terhadap Sifat Struktur, Listrik dan Optis = Effect of Zr Substitution on Fe-site in LaFeO₃ on Structure, Electrical and Optical Dielectric Properties.

Ismi Purnamasari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20499897&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Lanthanum Orthoferrite (LaFeO₃) adalah salah satu material perovskite oxide ABO₃ yang memiliki struktur ortorombik. Pada penelitian ini telah disintesis LaFeO₃ yang disubstitusi dengan Zr pada situs Fe (LaFe_{1-x}Zr_xO₃ dengan x=0.01, 0.03 dan 0.05) yang dipreparasi menggunakan metode sol-gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat struktur kristal, listrik dan optik material sebagai kandidat SOFC. Sampel yang telah dipreparasi diuji menggunakan XRD menunjukkan sampel yang single phase, struktur Orthorhombic dan space group Pbnm. Terjadi perubahan nilai bond-length dan bond-angle sebagai akibat dari substitusi Zr di situs Fe. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji FTIR dan pergeseran mode pada Raman shift. Uji XRF menunjukkan stoichiometry pada material yang memiliki sedikit perbedaan dengan perhitungan. Selain itu, diperoleh komposisi stoikiometri yang lebih presisi dengan menggunakan uji EDX. Hasil uji SEM menunjukkan bahwa penambahan jumlah Zr menyebabkan rata-rata ukuran grain menurun yang konsisten dengan hasil dari XRD. Hasil uji UV-Vis menunjukkan data nilai band gap energy yang menurun seiring dengan peningkatan doping Zr sesuai dengan perubahan nilai bond-length pada XRD. Uji listrik pada material dilakukan dengan menggunakan metode impedance spectroscopy sebagai fungsi frekuensi (100Hz-1 MHz) dengan menggunakan RLC meter. Data IS disajikan dalam bentuk Nyquist Plot dan Bode Plot, yang digunakan untuk mengidentifikasi parameter rangkaian yang ekuivalen beserta nilainya. 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.

<hr>

ABSTRACT

Lanthanum Orthoferrite (LaFeO₃) is one of ABO₃ perovskite oxide material which has orthorhombic structure. In this study, LaFeO₃ substituted Zr at the Fe site (LaFe_{1-x}Zr_xO₃ with x = 0.01, 0.03 and 0.05) prepared using the sol-gel method. This study aims to determine the crystal structure, electrical properties and optical properties of materials. Sample was characterized with XRD showed single phase samples, Orthorhombic structures and Pbnm space groups. Changes in bond-length and bond-angle values occur as a result of Zr substitution at the Fe site. This is consistent with the results of FTIR and the shift mode on the Raman shift. XRF characterization shows stoichiometry on material that has a slight difference with the calculation. In addition, a more precise stoichiometric composition was obtained using EDX. SEM results show that increasing of Zr causes the average grain size decrease which is consistent with the results of XRD. UV-Vis results show that the band gap energy value decreases with the increase in Zr doping according to changes in the bond-length value in XRD. RLC meters show the semi-circular diameter decreases with increasing temperature, indicating this material is semiconductor as well as an increase in

conductivity in the sample and a decrease in the resistance value corresponding to the activation energy in the grain and grain size SEM results. Electrical tests on the material are carried out using the impedance spectroscopy method as a function of frequency (100Hz-1 MHz) using the RLC meter. IS data are presented in the form of Nyquist Plots and Bode Plots, which are used to identify equivalent circuit parameters and their values.