

Studi sifat struktur dan listrik material perovskite nanokristalin La(Ti,Zn)O = Study of structural and electrical properties perovskite material of La(Ti, Zn)O nanocrystalline

Fahimatul Ilham, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20527485&lokasi=lokal>

Abstrak

Material Perovskite-like layered structure (PLS) La₂Ti₂O₇ merupakan material feroelektrik yang sangat aplikatif dengan didasarkan pada sifat piezoelektrik, piroelektrik, dan elektro optik yang dimilikinya. Feroelektrik dikatakan unggul ketika memiliki sifat dielektrik yang tinggi yang dapat diaplikasikan untuk DRAM (Dynamic Random Access Memory) pada kapasitornya. PLS La₂Ti₂O₇ dengan substitusi Zn²⁺ di situs Ti (La₂Ti_{2-x}Zn_xO₇) dengan x = 0.0, 0.1, 0.2 berhasil disintesis menggunakan metode sol-gel yang dilanjutkan dengan proses sintering. Karakterisasi sampel telah dilakukan untuk mempelajari sifat struktur dengan data hasil XRD, SEM-EDS, UV-Vis dan sifat listrik dengan metode spektroskopi impedansi. Hasil uji XRD menunjukkan bahwa semua sampel La(Ti,Zn)O single phase dan memiliki struktur stabil monoklinik dengan space group P21. Jari-jari atom doping Zn²⁺ (0.74 Å) yang lebih besar dari atom Ti⁴⁺(0.61 Å) menyebabkan pergeseran sudut 2 lebih rendah sehingga parameter kisi akan lebih besar dan sebanding dengan volumenya. Hasil uji SEM menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi Zn²⁺ menyebabkan grain size menurun yang konsisten dengan hasil yang diperoleh XRD yang mengkonfirmasi terjadinya penurunan crystallite size seiring dengan kenaikan konsentrasi doping. Hasil EDX menunjukkan pada sampel murni tidak terdapat Zn di dalamnya dengan nilai persen atomic dan persen berat unsur Ti⁴⁺ menurun dan menunjukkan kenaikan pada unsur Zn²⁺ seiring kenaikan konsentrasi x. Hasil uji UV-Vis dengan data absorbansi diplot menggunakan metode tauc dan menghasilkan nilai energy band gap yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi x. Hasil ini dikonfirmasi dengan hasil uji listrik yang menunjukkan nilai konstanta dielektrik yang meningkat dan konduktivitas yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi x dikarenakan ada banyak kekosongan oksigen yang berkorelasi dengan hasil SEM.

.....Perovskite-like layered structure (PLS) La₂Ti₂O₇ is a highly applicable ferroelectric material based on its piezoelectric, pyroelectric, and electro-optic properties. Ferroelectric is said to be superior when it has high dielectric properties that can be applied to DRAM (Dynamic Random Access Memory) in the capacitor. PLS La₂Ti₂O₇ with Zn²⁺ substitution at the B-site (La₂Ti_{2-x}Zn_xO₇) with x = 0.0, 0.1, 0.2 was successfully synthesized using the sol-gel method followed by a sintering process. Sample characterization was carried out to study the structural properties using XRD, SEM-EDS, UV-Vis, and electrical properties using impedance spectroscopic methods. XRD test results showed that all samples of La(Ti,Zn)O were single phase and had a stable monoclinic structure with space group P21. The atomic radius of Zn²⁺ doped (0.74 Å) which is larger than that of Ti⁴⁺ (0.61 Å) causes a lower 2 angular shift so that the lattice parameters (a, b, c) will be larger and proportional to the volume. The SEM test results show that the addition of Zn²⁺ concentration causes the grain size to decrease which is consistent with the results obtained by XRD which confirms a decrease in crystallite size along with the increase in doping concentration. The EDX results show that in the pure sample there is no Zn in it with the atomic percent and weight percent values of Ti⁴⁺ decreasing and showing an increase in Zn²⁺ as the concentration of x increases. The results of the UV-Vis test with absorbance data plotted using the tauc method and resulted in an energy band gap value that

increased with the increase in x concentration. This result was confirmed by the electrical test results which showed an increasing dielectric constant value and an increasing conductivity with an increase in x concentration due to the presence of many oxygen vacancies which correlated with the SEM results.