

Studis sifat struktur dan sifat listrik material perovskite $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($x = 0.05, 0.10, 0.15, 0.20$) = study of structure and electrical properties of material perovskite $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($x = 0.05, 0.10, 0.15, 0.20$)

Aditya Wahyu Anugrah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20482117&lokasi=lokal>

Abstrak

Material perovskite $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($x = 0,05, 0,10, 0,15, 0,20$) telah disintesis dengan menggunakan metode sol-gel. Hasil karakterisasi menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) menunjukkan struktur kristal orthohombic dengan fase tunggal untuk semua sampel. Nilai crystallite size menurun seiring dengan meningkatnya substitusi Mn, dari 79,5 nm – 58,7 nm. Karakterisasi FTIR menunjukkan adanya vibrasi bending Fe/Mn – O – Fe/Mn dan stretching Fe/Mn – O pada sampel. Hasil X-Ray Fluorescence (XRF) komposisi unsur sampel $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ telah sesuai dengan komposisi unsur hasil perhitungan. Sifat mikrostruktur hasil karakterisasi Scanning Electron Microscopy (SEM) menunjukkan permukaan sampel dengan bentuk grain homogen bulat dengan adanya porositas. Nilai grain meningkat seiring meningkatnya substitusi Mn dan menyebabkan porositas berkurang. Karakterisasi sifat listrik material $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ dilakukan dengan menggunakan metode spektroskopi impedansi pada rentang frekuensi 100 Hz – 1 MHz. Karakterisasi dilakukan pada temperatur kamar dan temperatur tinggi (100°C – 275°C). Data hasil karakterisasi disajikan dalam grafik nyquist plot dan bode plot. Pada temperatur kamar nyquist plot menunjukkan penurunan ukuran semisirkular seiring bertambahnya konsentrasi substitusi Mn. Nilai konstanta dielektrik pada suhu kamar menunjukkan typical colossal dielectric constant. Nyquist plot pada temperatur tinggi menunjukkan sifat negative temperature coefficient of resistance (NTCR). Hasil fitting energi aktivasi dari slope $\log(\rho)$ versus $10^3/T$ plots menunjukkan bahwa nilai energi aktivasi (E_a) grain menurun dengan meningkatnya konsentrasi substitusi Mn. Bode plot menunjukkan fenomena relaksasi yang bergantung pada temperatur. Nilai waktu relaksasi menurun seiring dengan meningkatnya temperatur menunjukkan typical semiconductor behavior. Energi aktivasi (E_a) yang dihitung dari waktu relaksasi menunjukkan kecenderungan yang sama dengan energi aktivasi (E_a) grain. Nilai band gap energy meningkat seiring meningkatnya konsentrasi substitusi Mn.

.....Perovskite material $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ ($x = 0.05, 0.10, 0.15, 0.20$) has been synthesized using the sol-gel method. The results of characterization using X-Ray Diffraction (XRD) show a single phase orthohombic crystal structure for all samples. The crystallite size value decreases with increasing Mn substitution, from 79.5 nm - 58.7 nm. FTIR characterization shows the presence of vibrations bending Fe/Mn – O – Fe/Mn and stretching Fe/Mn – O in the sample. The results of X-Ray Fluorescence (XRF) composition of $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ sample elements are in accordance with the composition of the calculated elements. The microstructure of the the characterization results by Scanning Electron Microscopy (SEM) shows the surface of the sample in the form of a round homogeneous grain in the presence of

porosity. Grain value increases with increasing Mn substitution cause decreasing porosity. The electrical properties of $\text{LaFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}_3$ material is carried out using impedance spectroscopic methods in the frequency range of 100 Hz - 1 MHz. Characterization are carried out at room temperature and high temperature ($100^{\circ}\text{C} - 275^{\circ}\text{C}$). Data from characterization results are presented in nyquist plot and bode plot charts. The nyquist plot at room temperature shows decreasing impedance semicircle with increasing Mn substitution. The dielectric constant at room temperature shows colossal dielectric constant behavior. The nyquist plot at high temperature shows a negative temperature coefficient of resistance (NTCR). The result of energy fitting activation of the slope $\log(\)$ versus $10^3/T$ plots shows that the activation energy value (E_a) grain decreases with increasing Mn substitution concentration. Bode plots show the phenomenon of relaxation which depends on temperature. The value of relaxation time decreases with increasing temperature indicating typical semiconductor behavior. The activation energy (E_a) calculated from the relaxation time shows a tendency similar to the activation energy (E_a) grain. The band gap energy value increases with increasing concentration of Mn substitution.