

Efek penambahan atom mangan pada nanopartikel Zink Oksida (ZnO) terhadap struktur, sifat optik dan magnetik

Vista Agusti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20302637&lokasi=lokal>

Abstrak

Material berbasis DMSs menarik perhatian yang cukup besar beberapa tahun terakhir dimana modifikasi dapat dilakukan dengan menyisipkan atom dari golongan logam transisi pada posisi atom utama. Salah satu kandidat material DMSs oksida logam terbaik adalah ZnO. ZnO dengan energy gap yang besar dapat digunakan untuk aplikasi peralatan spintronik. Sekarang ini, banyak penelitian mengenai ZnO berbasis DMSs dengan penambahan logam transisi dilakukan, ketika penelitian sebelumnya mendapati sifat ferromagnetik di atas temperatur ruang.

Pada penelitian ini dipelajari efek penambahan atom mangan pada nanopartikel ZnO terhadap struktural, sifat optik dan magnetik. Semua sampel disintesa pada temperatur rendah dengan metode ko-presipitasi hingga konsentrasi dopant sebesar 30 at.%. Komposisi sampel diinvestigasi dengan karakterisasi Energy dispersive X-ray (EDX). Dari hasil analisis pola XRD, keseluruhan sampel memiliki struktur hexagonal wurtzite. Dari refinement Rietveld spektrum XRD, diketahui dengan meningkatnya konsentrasi doping, parameter kisi dan volume sel berubah seiring perubahan radius ionik atom.

Analisis sifat optik dari sampel menunjukkan pergeseran ke arah frekuensi merah pada absorption band edge dengan penambahan mangan pada ZnO. Spektroskopi Fourier Transform Infrared dilakukan untuk mengkonfirmasi formasi sampel dan mengidentifikasi jenis-jenis absorbansi pada kristal. Sifat magnetik dari sampel dikarakterisasi dengan Electron Spin Resonance (ESR) and Vibrating Sample Magnetometer (VSM). Keseluruhan hasil dari karakterisasi XRD, UV-Vis, FT-IR, ESR dan VSM akan didiskusikan lebih lanjut.

.....Diluted magnetic semiconductor (DMSs) materials have attracted a great attention in the recent years, which the transition metal atoms replace the host atoms. One of the best candidates in semiconducting metal oxides is Zinc Oxide (ZnO). ZnO with wide band gap (3.37 eV) can use for optoelectronic device applications. Currently, many research on ZnO-based DMSs with most of transition metal elements have been carried out when previous studies invented ferromagnetism (RT) above room temperature (RT).

In this research, we studied effect of manganese inclusion on structural, optical and magnetic properties of nanocrystalline Mn-doped ZnO particles. All samples were carefully prepared at low temperature by co-precipitation method with dopant concentration up to 30 at.%. The composition of these samples was investigated by Energy dispersive X-ray (EDX) measurement.

From the analysis of XRD pattern, all samples are identified to be a hexagonal wurtzite structure. From the Rietveld refined XRD spectra, as the doping concentrations were increased, the lattice parameters and unit cell volume shifted more proportional to the ionic radii. Optical absorption analysis of all samples showed a red shift in absorption band edge with manganese doping in ZnO. Fourier Transform Infrared spectroscopy were undertaken for all samples to confirm the formation of Mn-doped ZnO particles and to identify any adsorbed species into the crystals. Magnetic properties of these samples has been characterized using Electron Spin Resonance (ESR) and Vibrating Sample Magnetometer (VSM). The results from XRD, UV-

Vis, FT-IR, ESR and VSM will be correlated and discussed.