

Sintesis dan karakterisasi nanopartikel - nanofluida undoped ZnO (seng oksida) dengan metode kopresipitasi serta aplikasinya pada heat pipe

Suhendro Purbo P., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20297424&lokasi=lokal>

Abstrak

Satu seri sampel nanopartikel ZnO telah berhasil disintesa dengan mempergunakan metode kopresipitasi pada variasi temperatur pengeringan antara 100 - 6000C. Seluruh sampel dikarakterisasi dengan menggunakan metode eksperimen difraksi sinar X (XRD), spektroskopi energy dispersive x-ray (EDX), analisis termal dengan TGA-TG, spektroskopi UV-Vis, spektroskopi absorpsi infra merah (FTIR) dan electron spin resonance (ESR). Berdasarkan pada analisis XRD, seluruh sampel nanopartikel ZnO menunjukkan struktur kristal dengan fase hexagonal wurtzite serta dengan grain size rata-rata 18 - 23 nm. Spektrum absorpsi optik menunjukkan bahwa besar energi gap bergeser ke arah energi yang lebih rendah dengan bertambahnya grain size partikel. Pengukuran ESR menunjukkan resonansi dengan nilai g berkisar pada ~ 1.96. Dengan bertambahnya temperatur pengeringan dapat teramati pula berkurangnya nilai g dan meningkatnya intensitas dari sinyal ESR. Selain itu, meningkatnya temperatur pengeringan menyebabkan mode lokal vibrasi O-H semakin berkurang.

Hasil dari pengukuran ESR tersebut didukung pula oleh hasil yang diperoleh dari spektroskopi absorpsi infra merah dan pengukuran analisis termal. Kemudian nanopartikel ZnO yang diperoleh disuspensikan ke dalam fluida ethylene glycol menjadi sampel nanofluida pada fraksi massa antara 0.025 - 0.5 wt.%. Seluruh sampel nanofluida yang tersuspensi oleh nanopartikel ZnO yang memiliki grain size rata-rata sebesar 19 nm dan 23 nm menunjukkan kenaikan sifat konduktivitas termal dengan bertambahnya fraksi massa, begitu pula dengan kenaikan sifat viskositas nanofluida. Selain itu, sampel nanofluida yang tersuspensi dengan grain size rata-rata lebih besar menunjukkan kenaikan sifat konduktivitas termal dan viskositas yang lebih besar. Sampel-sampel nanofluida juga digunakan sebagai media pemindah panas di dalam konvensional screen mesh wicked heat pipe, serta di uji pengukuran distribusi temperatur dinding heat pipe untuk mengetahui resistansi termalnya. Hasil pengukuran menunjukkan penurunan distribusi temperatur dan resistansi termal terhadap penambahan konsentrasi nanopartikel, begitu pula dengan grain size partikel. Hasil ini juga didukung dari hasil pengukuran konduktivitas termal nanofluida ZnO/EG.

.....A series of undoped ZnO nanoparticles were successfully synthesized at various dry temperatures (100 - 6000C) using coprecipitation method. The samples were characterized using a variety of experimental methods such as x-ray diffraction (XRD), energy dispersive x-ray spectroscopy (EDX), thermal analysis TG-DTA, UV-Vis spectroscopy, infrared absorption spectroscopy (FTIR) and electron spin resonance spectroscopy (ESR). According to XRD analysis, all of our ZnO samples posses the hexagonal wurzite structure with average grain size increased ranging from 18 - 23 nm as dry temperature increased. Optical absorption spectra show that the band gap shifted to the lower energy with increasing grain size. ESR measurements showed the resonance of electron centers with g values of about ~ 1.96. With increasing dry temperature we observed the decrease of the g values and the increase of intensities of the ESR signal. In addition an increase in dry temperature results in a pronounce decrease of O-H local vibrational modes. The results from ESR measurements are well supported by the results obtained from infrared absorption

spectroscopy and thermal analysis measurements. And then, the ZnO nanoparticle samples were used as a solid particle that suspended in ethylene glycol fluid become nanofluid samples with mass fraction between 0.025 - 0.5 wt.%. All nanofluid samples that suspended by ZnO nanoparticles that have grain size 19 nm and 23 nm show the enhancement of thermal conductivity with increasing mass fraction, as well as the enhancement of viscosity properties. In addition an increase in grain size particles showed the higher enhancement of thermal conductivity as well as the viscosity of nanofluid sample with same mass fraction. For further experiment, the nanofluid samples were used as heat transfer medium for a conventional screen mesh wicked heat pipe. The experiments were performed to measure wall temperature distribution and thermal resistance of the heat pipe. The results showed that temperature distribution and thermal resistance decrease as the concentration as well as the grain size of the nanoparticle increased. This result is well supported by the result obtained from the enhancement of thermal conductivity of ZnO/EG nanofluids.