

Sintesis dan karakterisasi nanokomposit TiO₂/rGO sebagai lapisan kompak sel surya perovskite = Synthesis and characterization of TiO₂/rGO nanocomposite as a compact layer for perovskite solar cell

Sianturi, Marshall Christian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490677&lokasi=lokal>

Abstrak

Karakteristik dari lapisan nanokomposit TiO₂/rGO sebagai lapisan kompak sel surya perovskite telah diamati. Lapisan ini berhasil dideposisikan di atas substrat kaca konduktif fluorine-doped tin oxide (FTO) dengan variasi konsentrasi TiO₂ sebesar 0,3125 M, 0,625 M, dan 0,9375 M dan variasi persen volume rGO dalam pelarut 0,4% vol., 0,5% vol., dan 0,6% vol. rGO. Proses kalsinasi untuk setiap variasi konsentrasi TiO₂ nanopartikel dilakukan pada temperatur 450°C selama 90 menit dan hal yang sama dilakukan untuk kalsinasi lapisan nanokomposit TiO₂/rGO. Lapisan perovskite yang digunakan pada penelitian ini menggunakan campuran antara metil amonium iodida (MAI), PbCl₂ dan ZnCl₂ yang dilarutkan dalam DMSO. Pengaruh dari konsentrasi TiO₂ nanopartikel dan persen volume rGO diamati dengan field emission scanning electron microscope (FE-SEM) untuk melihat morfologi dan ukuran butir, sedangkan sifat kristalinitas dan fasa yang terbentuk diamati menggunakan difraksi sinar-X (XRD).

Pengujian terhadap efisiensi juga dilakukan menggunakan I-V analyzer. Morfologi butir menunjukkan bahwa setiap kenaikan konsentrasi TiO₂ membuat densitas TiO₂ semakin tinggi dan persebaran butir lebih merata pada semua area. Fasa yang terbentuk menunjukkan adanya fasa anatase dan rutil yang merupakan fasa utama dalam TiO₂ P25 Degussa. Untuk morfologi nanokomposit TiO₂/rGO, terlihat bahwa pada persen volume 0,4% persebaran rGO terlihat namun sangat tipis dan kurang merata pada seluruh bagian, pada 0,5% vol. rGO terlihat bahwa persebaran rGO pada celah antarpartikel TiO₂ terdistribusi merata, dan pada 0,6% vol. rGO terlihat bahwa rGO menutupi sebagian besar lapisan TiO₂. Hasil pengujian efisiensi yang didapatkan menunjukkan bahwa hasil efisiensi terbesar didapatkan pada konsentrasi 0,3125 M dan 0,5% vol. rGO dengan efisiensi sekitar 3,4216%.

<hr><i>Characteristics of TiO₂/rGO nanocomposite layers as compact layers of perovskite solar cells have been observed. This layer was successfully deposited on a fluorine-doped tin oxide (FTO) conductive glass substrate with variations in TiO₂ concentrations of 0.3125 M, 0.625 M, and 0.9375 M and variations in volume percent of rGO in solvents 0,4 vol%, 0,5 vol%, and 0.6 vol%. rGO. The calcination process for each variation of TiO₂ nanoparticle concentration was carried out at a temperature of 450°C for 90 minutes and the same was done for the calcination of the TiO₂/rGO nanocomposite layer. The perovskite layer used in this study uses a mixture of methyl ammonium iodide (MAI), PbCl₂ and ZnCl₂ which are dissolved in DMSO. The effect of TiO₂ nanoparticle concentration and rGO volume percent was observed by emission scanning electron microscope field (FE-SEM) to see the morphology and grain size, while the crystallinity and formed phases were observed using X-ray diffraction (XRD).

Testing of efficiency is also done using an I-V analyzer. Grain morphology showed that every increase in TiO₂ concentration made the TiO₂ density higher and grain distribution more evenly distributed in all areas. The phase formed shows the presence of anatase and rutil phases which are the main phases in Degussa P25 TiO₂. For the morphology of TiO₂/rGO nanocomposite, it is seen that in the volume percent of 0.4% the distribution of rGO is visible but very thin and less evenly distributed in all parts, at 0.5 vol%. rGO

shows that the distribution of rGO in the interparticle gap of TiO₂ is evenly distributed, and at 0.6 vol%. rGO is concerned that rGO covers most layers of TiO₂. The efficiency test results obtained show that the greatest efficiency results were obtained at concentrations of 0.3125 M and 0.5 vol%. rGO with efficiency of around 3.4216%.</i>