

# Sintesis dan karakterisasi nanokomposit TiO<sub>2</sub>/rGO sebagai lapisan kompak sel surya perovskite = Synthesis and characterization of TiO<sub>2</sub>/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 TiO<sub>2</sub>/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 TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub> nanopartikel dilakukan pada temperatur 450°C selama 90 menit dan hal yang sama dilakukan untuk kalsinasi lapisan nanokomposit TiO<sub>2</sub>/rGO. Lapisan perovskite yang digunakan pada penelitian ini menggunakan campuran antara metil amonium iodida (MAI), PbCl<sub>2</sub> dan ZnCl<sub>2</sub> yang dilarutkan dalam DMSO. Pengaruh dari konsentrasi TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub> membuat densitas TiO<sub>2</sub> semakin tinggi dan persebaran butir lebih merata pada semua area. Fasa yang terbentuk menunjukkan adanya fasa anatase dan rutil yang merupakan fasa utama dalam TiO<sub>2</sub> P25 Degussa. Untuk morfologi nanokomposit TiO<sub>2</sub>/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 TiO<sub>2</sub> terdistribusi merata, dan pada 0,6% vol. rGO terlihat bahwa rGO menutupi sebagian besar lapisan TiO<sub>2</sub>. 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%.

*Characteristics of TiO<sub>2</sub>/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 TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub> nanoparticle concentration was carried out at a temperature of 450°C for 90 minutes and the same was done for the calcination of the TiO<sub>2</sub>/rGO nanocomposite layer. The perovskite layer used in this study uses a mixture of methyl ammonium iodide (MAI), PbCl<sub>2</sub> and ZnCl<sub>2</sub> which are dissolved in DMSO. The effect of TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub> concentration made the TiO<sub>2</sub> 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 TiO<sub>2</sub>. For the morphology of TiO<sub>2</sub>/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 TiO<sub>2</sub> is evenly distributed, and at 0.6 vol%. rGO is concerned that rGO covers most layers of TiO<sub>2</sub>. 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>