

Sintesis Timah Oksida Pada Temperatur Rendah Dan Karakterisasinya Sebagai Lapisan Transpor Elektron Pada Sel Surya Perovskit = Synthesis Of Tin Oxide At Low Temperature And Its Characteristics As Electron Transport Layer In Perovskite Solar Cell

Muhammad Nibroos, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20526930&lokasi=lokal>

Abstrak

Sel surya perovskit (PSC) efisiensi tinggi biasanya didasarkan pada ETL TiO_2 . Namun, sistem berbasis TiO_2 memerlukan proses di atas 450 $^{\circ}\text{C}$. Metode suhu rendah sangat penting untuk komersialisasi PSC yang fleksibel. Oleh karena itu, SnO_2 datang sebagai kandidat yang menjanjikan yang dapat menggantikan TiO_2 sebagai ETL karena SnO_2 dapat diproses menggunakan metode suhu rendah. Sintesis dilakukan dengan metode yang simple pada suhu yang relatif rendah, dan dilanjutkan dengan proses deposisi ETL dengan variasi temperatur 90 $^{\circ}\text{C}$, 120 $^{\circ}\text{C}$, 150 $^{\circ}\text{C}$, 190 $^{\circ}\text{C}$, dan 220 $^{\circ}\text{C}$. Sampel dilakukan karakterisasi menggunakan XRD, SEM, dan UV-Vis. Untuk sampel hasil sintesis didapatkan Ukuran kristal sebesar 7,82 nm dan diameter nanopartikel sebesar 0,21 μm . serta memiliki Nilai energi celah pita (E_g) sebesar 5,21 eV. Akan tetapi setelah dilakukan anil untuk proses deposisi, Nanopartikel mengalami pertumbuhan ukuran diameter. Hasilnya dengan variasi anil 90 $^{\circ}\text{C}$, 120 $^{\circ}\text{C}$, 150 $^{\circ}\text{C}$, 190 $^{\circ}\text{C}$, dan 220 $^{\circ}\text{C}$ adalah 0.21; 0.20; 0.20; 0.22 and 0.23 μm secara berturut-turut. Dan untuk hasil dari kurva absorbansi setelah dilakukan proses anil, hasilnya menunjukkan kelima sampel tidak memiliki nilai absorbansi. Terbukti dengan dilakukannya pengujian efisiensi pada kelima variasi anil, hasilnya menunjukkan kelima sampel memiliki nilai efisiensi yang sangat kecil dengan nilai PCE paling besar sebesar 0,01% pada variasi suhu 190 $^{\circ}\text{C}$. Kemudian, dilakukan uji efisiensi dengan menggunakan sampel sel surya perovskit baru dengan lapisan ETL yang tidak dianil selama proses fabrikasi. Hasil penelitian menunjukkan nilai efisiensi yang lebih besar dibandingkan sampel yang dianil, dengan nilai PCE sebesar 1,3936%.

.....

High efficiency perovskite solar cell (PSC) usually based on a TiO_2 electron transport layer (ETL). However, TiO_2 -based systems require treatment at typically above 450 $^{\circ}\text{C}$. Low temperature method is critical for flexible PSC commercialization. Hence, SnO_2 comes as promising candidate that can substitute TiO_2 as ETL because SnO_2 can be processed using low temperature method. The synthesis was carried out using a simple method at a relatively low temperature, and continued with the ETL deposition process with temperature variations of 90 $^{\circ}\text{C}$, 120 $^{\circ}\text{C}$, 150 $^{\circ}\text{C}$, 190 $^{\circ}\text{C}$, and 220 $^{\circ}\text{C}$. The samples were characterized using XRD, SEM, and UV-Vis. The synthesis produces crystallite size of 7.82 nm with nanoparticle diameter of 0.21 μm and a band gap energy (E_g) of 5.21 eV. However, after the annealing for the deposition process, the nanoparticles grew in diameter. The results with annealing variations of 90 $^{\circ}\text{C}$, 120 $^{\circ}\text{C}$, 150 $^{\circ}\text{C}$, 190 $^{\circ}\text{C}$, and 220 $^{\circ}\text{C}$ are 0.21; 0.20; 0.20; 0.22 and 0.23 μm respectively. For the results of the absorbance curve after the annealing process, the results showed that the five samples did not have any absorbance values. It is proven by testing the efficiency on the five annealing variations that the five samples have very small efficiency values with the largest PCE value of 0.01% at a temperature variation of 190 $^{\circ}\text{C}$. In addition, an efficiency test was carried out using a new sample

of perovskite solar cells with the ETL layer not annealed during the fabrication process. The results show a greater efficiency value than the annealed sample, with a PCE value of 1.3936%.