

Analisis Pengaruh Variasi Massa Hole Transport Material dan Variasi Material Karbon pada Elektroda terhadap Karakteristik Material dan Kinerja Sel Surya Perovskite = Analysis of the Effect of Hole Transport Material Mass Variations and Carbon Material Variations on Material Characteristics and Performance of Perovskite Solar Cells

Elang Barruna A G, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518799&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam waktu 68 tahun, sel surya telah berkembang pesat dan hingga saat ini sudah terdapat tiga generasi. Sel surya generasi ketiga yang merupakan sel surya perovskite memiliki peningkatan efisiensi tercepat. Di samping pesatnya perkembangan sel surya perovskite, terdapat beberapa tantangan seperti tingginya harga bahan baku, cepatnya degradasi, dan sulitnya fabrikasi elektroda yang berbahan metal. Oleh karena itu, pengaplikasian material karbon pada sel surya dapat menjadi salah satu cara untuk mengatasi tantangan tersebut karena karbon memiliki sifat stabilitas kimia yang baik, konduktivitas elektrik yang tinggi, dan berlimpah di alam. Di sisi lain, penggabungan material karbon dan Hole Transport Material seperti CuS, CuPc, dan WO₃ sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dalam upaya mengurangi biaya dan waktu fabrikasi, penyesuaian tingkat level energi, dan memperbaiki kualitas kontak permukaan. Hingga saat ini, belum ada peneliti yang meneliti tentang penggabungan CuSCN dengan elektroda berbasis karbon pada sel surya perovskite. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah penelitian mengenai bagaimana proses pencampuran CuSCN dan karbon serta bagaimana karakteristik material serta kinerja sel surya perovskite yang dapat dihasilkan. Pada tesis ini, dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi persen berat CuSCN dan variasi material karbon pada elektroda sel surya perovskite dengan struktur FTO/TiO₂/perovskite/CuSCN&Carbon/FTO. Proses pencampuran CuSCN dan karbon dilakukan dengan metode Ball Mill, sedangkan proses deposisi lapisan elektroda dilakukan dengan metode Doctor Blading. Karakterisasi material dilakukan dengan pengujian Scanning Electron Microscopy dan Electrochemical Impedance Spectroscopy, sedangkan pengujian kinerja dilakukan dalam kondisi gelap dan kondisi radiasi matahari. Berdasarkan hasil optimasi persen berat CuSCN pada elektroda karbon, diperoleh hasil bahwa penambahan CuSCN sebanyak 1% pada elektroda karbon menghasilkan unjuk kerja sel surya perovskite dengan nilai I_{sc} sebesar 0,11 mA. Berdasarkan hasil optimasi variasi material karbon, diperoleh hasil bahwa sel surya perovskite dengan elektroda campuran Carbon Nanotubes dan CuSCN dapat menghasilkan kinerja sel surya perovskite terbaik dengan I_{sc} sebesar 0,45 mA; V_{oc} sebesar 0,52 V; dan FF sebesar 0,37.

.....Within 68 years, solar cells have grown rapidly; to date, there have been three generations. The third-generation solar cells, perovskite solar cells, have the fastest increase in efficiency. In addition to the rapid development of perovskite solar cells, there are several challenges, such as high raw material prices, rapid degradation, and difficulty fabricating metal electrodes. Therefore, applying carbon material in solar cells can be one way to overcome these challenges because carbon has good chemical stability, high electrical conductivity, and is abundant in nature. On the other hand, the incorporation of carbon materials and Hole Transport Materials such as CuS, CuPc, and WO₃ has been carried out by several researchers to reduce fabrication costs and time, adjust energy levels, and improve surface contact quality. Until now, no researchers have investigated the incorporation of CuSCN with carbon-based electrodes in perovskite solar

cells. Therefore, it is necessary to study how the process of mixing CuSCN and carbon and how perovskite solar cells' material characteristics and performance can be produced. In this thesis, a research was conducted on the effect of weight percent CuSCN variations in carbon material on the electrodes of perovskite solar cells with the structure of FTO/TiO₂/perovskite/CuSCN&Carbon/FTO. The mixing of CuSCN and carbon was carried out using the Ball Mill method, while the electrode layer deposition process was carried out using the Doctor Blading method. Material characterization was carried out by Scanning Electron Microscopy and Electrochemical Impedance Spectroscopy, while performance testing was carried out in the dark and under solar radiation conditions. Based on the optimization results of the weight percent CuSCN on the carbon electrode, adding 1% CuSCN on the carbon electrode resulted in the performance of a perovskite solar cell with an I_{sc} value of 0.11 mA. Based on the optimization of variations in carbon material, it is found that perovskite solar cells with a mixture of Carbon Nanotubes and CuSCN electrodes can produce the best perovskite solar cell performance with an I_{sc} of 0.45 mA; V_{oc} of 0.52 V; and FF of 0.37.