

INTISARI

KAJIAN TRANSPORT MUATAN HOLE PADA BAHAN *PEROVSKITE* BERBASIS CsPbBr₃/GRAPHENE OXIDE (GO) MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI ELIPSOMETRI

INTAN RIANI SOLO
23/511864/PPA/06492

Telah dilakukan kajian sifat optik bahan aktif sel surya *perovskite* (PSC) berbasis *cesium lead bromide* (CsPbBr₃) dengan *interface* lapisan pengantar *hole graphene*. Kajian sifat optik lapisan CsPbBr₃/GO ini dilakukan menggunakan spektroskopi elipsometri pada energi 1,6 – 5,2 eV. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat optik CsPbBr₃ dapat disesuaikan dengan penambahan GO. Peningkatan absorpsi pada lapisan CsPbBr₃ yang ditunjukkan oleh penambahan nilai pada puncak-puncak konduktivitas optik di energi 2,3 eV, 3,7 eV dan 5,0 eV menunjukkan penurunan jumlah *hole* karena adanya migrasi *hole* ke lapisan GO. Selain itu, diperoleh kenaikan nilai *bandgap* CsPbBr₃ dari $2,300 \pm 0,001$ eV ke $2,334 \pm 0,001$ eV seiring dengan penambahan konsentrasi GO dari 0,5 mg/mL ke 1,5 mg/mL. Dalam penelitian ini, penggunaan GO sebagai *hole transport layer* (HTL) meningkatkan kualitas film *perovskite* dan menghasilkan kristal *perovskite* dengan ukuran butir yang lebih besar yaitu ~800–2400 nm dan lubang kecil (*pinhole*) yang lebih sedikit, keberadaan GO dapat menekan rekombinasi elektron *hole* di antarmuka sekaligus memperbaiki jalur transportasi muatan yang ditandai dengan semakin meningkatnya puncak eksiton di sekitar 2,3 eV, hal ini menunjukkan terjadinya proses *defect passivation* pada bahan ini. Penambahan nilai bobot spektral (*spectral weight*) secara monoton di keseluruhan rentang energi yang diamati ketika GO ditambahkan, menunjukkan bahwa efek toleransi elektron tidak terlalu berperan pada bahan yang diamati.

Kata kunci: CsPbBr₃, *graphene oxide*, *hole transport layer*, sel surya *perovskite*, spektroskopi elipsometri

ABSTRACT

STUDY OF HOLE CHARGE TRANSPORT IN CsPbBr₃/GRAPHENE OXIDE (GO)-BASED PEROVSKITE MATERIAL USING ELLIPSOMETRY SPECTROSCOPY

INTAN RIANI SOLO
23/511864/PPA/06492

The optical properties of the active layer of cesium lead bromide (CsPbBr₃)-based perovskite solar cells (PSCs) with a graphene hole transport layer (HTL) interface have been investigated. The optical characteristics of the CsPbBr₃/GO films were studied using spectroscopic ellipsometry in the energy range of 1.6–5.2 eV. The results indicate that the optical properties of CsPbBr₃ can be tuned by the addition of graphene oxide (GO). Enhanced absorption in the CsPbBr₃ layer, evidenced by increased optical conductivity peaks at 2.3 eV, 3.7 eV, and 5.0 eV, suggests a reduction in hole density due to hole migration into the GO layer. Moreover, the bandgap of CsPbBr₃ increased from 2.300 ± 0.001 eV to 2.334 ± 0.001 eV as the GO concentration was increased from 0.5 mg/mL to 1.5 mg/mL. In this study, the use of GO as an hole transport layer (HTL) improved the quality of the perovskite film, resulting in larger perovskite crystal grains (~800–2400 nm) and fewer pinholes. The presence of GO effectively suppressed electron-hole recombination at the interface and enhanced charge transport pathways, as indicated by the increased exciton peak around 2.3 eV, indicating that a defect passivation process has occurred in this material. The monotonic increase in the spectral weight across the entire observed energy range with the addition of GO further demonstrates that electron correlation effects do not play a significant role in the material under study.

Keywords: CsPbBr₃, graphene oxide, hole transport layer, perovskite solar cell, spectroscopic ellipsometry