

PENGARUH MORFOLOGI *NANOFILLER* CuO TERHADAP KINERJA GEL POLIMER ELEKTROLIT KITOSAN/KI/I₂ PADA SEL SURYA TERSENSITISASI ZAT WARNA

Anggita Listyarahmawati
22/503217/PA/21613

INTISARI

Penelitian ini mengkaji pengaruh morfologi *nanofiller* tembaga(II) oksida (CuO) terhadap kinerja gel polimer elektrolit berbasis kitosan/KI/I₂ pada sel surya tersensitisasi zat warna N719. Tujuan penelitian ini adalah untuk mensintesis dan mengkarakterisasi CuO yang didesain dengan 3 variasi morfologi sebagai *nanofiller*, serta mengevaluasi pengaruhnya terhadap sifat elektrokimia gel polimer elektrolit dalam meningkatkan kinerja mediator redoks pada proses regenerasi zat warna N719. CuO disintesis menggunakan metode hidrotermal dengan variasi suhu, jenis prekursor, dan waktu reaksi yang mengacu pada literatur yang telah dilaporkan sebelumnya, kemudian dimasukkan ke dalam matriks gel polimer elektrolit berbasis kitosan yang mengandung KI dan I₂ dalam pelarut asam asetat (CH₃COOH). Karakterisasi material dilakukan menggunakan XRD, FTIR, FESEM-EDX *mapping*, TEM, dan SAA untuk mengidentifikasi struktur kristal, gugus fungsi, morfologi dan distribusi unsur partikel. Selanjutnya, sifat elektrokimia gel polimer elektrolit dianalisis voltametri siklik dan konduktometer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa CuO telah dihasilkan dalam bentuk nanorod, nanosphere, dan nanoflowers dengan distribusi partikel relatif seragam. Variasi morfologi menghasilkan respons elektrokimia yang berbeda, morfologi nanorod menunjukkan kinerja terbaik dengan arus puncak anodik (I_{pa}) 1,574 mA dan katodik (I_{pc}) -2,026 mA. Nilai rasio I_{pa}/I_{pc}, ΔE, dan E_{1/2} (V vs. NHE) yang diperoleh berturut-turut sebesar 0,776; 0,921 V; dan 0,582 V. Selain itu, gel polimer elektrolit berbasis kitosan yang mengandung *nanofiller* CuO menunjukkan potensi untuk diaplikasikan sebagai elektrolit pada sistem DSSC, karena nilai E_{1/2} yang lebih negatif dibandingkan tingkat energi HOMO zat warna N719 memungkinkan terjadinya proses regenerasi zat warna secara efektif.

Kata kunci: gel polimer elektrolit, hidrotermal, kitosan, tembaga(II) oksida

EFFECT OF CuO NANOFILLER MORPHOLOGY ON THE PERFORMANCE OF CHITOSAN/KI/I₂ GEL POLYMER ELECTROLYTE IN DYE-SENSITIZED SOLAR CELL

Anggita Listyarahmawati
22/503217/PA/21613

ABSTRACT

Effect of copper(II) oxide (CuO) nanofiller morphology on the performance of chitosan/KI/I₂-based gel polymer electrolytes (GPE) in dye-sensitized solar cell (DSSC) N719 systems. This study investigated the synthesis and characterization of CuO designed with three different morphologies as nanofillers, as well as the evaluation of their influence on the electrochemical properties of the GPE in enhancing the performance of the redox mediator during the dye regeneration process. CuO was synthesized via a hydrothermal method with variations in temperature, precursor type, and reaction time, based on previously reported literature. These were subsequently incorporated into a chitosan-based gel polymer electrolyte matrix containing KI and I₂ in acetic acid (CH₃COOH) solvent. Material characterization was conducted using XRD, FTIR, FESEM-EDX mapping, TEM, and SAA to identify crystal structure, functional groups, morphology, and elemental distribution. Furthermore, the electrochemical properties of the gel polymer electrolytes were analyzed using cyclic voltammetry and conductometry.

The result showed that CuO was successfully obtained in the form of nanorods, nanospheres, and nanoflowers with relatively uniform particle distribution. The morphological variations produced different electrochemical responses, where the nanorod morphology exhibited the best performance, with anodic (I_{pa}) and cathodic (I_{pc}) peak currents of 1,574 mA and -2,026 mA, respectively. The obtained values of the I_{pa}/I_{pc} ratio, ΔE, and E_{1/2} (V vs. NHE) were 0,776; 0,921 V; and 0,582 V, respectively. Furthermore, the chitosan-based gel polymer electrolyte containing CuO nanofillers showed potential for application as an electrolyte in DSSC systems, as the E_{1/2} value was more negative than the HOMO energy level of the N719 dye, enabling an effective dye regeneration process.

Keywords: chitosan, copper(II) oxide, gel polymer electrolyte, hydrothermal