

**ENHANCED ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF ZnO  
NANOPARTICLES INCORPORATED POLYMER GEL ELECTROLYTE  
FOR THE APPLICATION OF DYE SENSITIZED SOLAR CELLS**

ADELLA VEGA AULIA SHAFa

19/440461/PA/19091

**ABSTRACT**

This research explores the utilization of quasi solid-state (QSS) polymer electrolytes as an alternative to liquid electrolytes in Dye-Sensitized Solar Cells (DSSCs) to address issues like leakage and counter electrode corrosion. Chitosan, a biodegradable, non-toxic, odorless polymer with high mechanical strength, has garnered significant attention for its potential in this context. To enhance the electrochemical performance of chitosan-based polymer gel electrolytes (PGE), zinc oxide (ZnO) nanofillers, including ZnO nanorods and ZnO nanoalmonds synthesized through hydrothermal methods, were incorporated into the chitosan PGE matrix that was mixed with KI and I<sub>2</sub> in CH<sub>3</sub>COOH. The polymer gel electrolyte was then characterized with cyclic voltammetry (CV), Fourier-transform Infra-Red (FTIR), X-Ray Diffractometry (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM) and Transmission Electron Microscopy (TEM).

The addition of ZnO nanoparticles promotes ionic conduction by creating additional conduction pathways. The outcome of this study shows that 0.25%wt of ZnO nanorods into the polymer matrix results in the anodic peak current and cathodic peak current of 6.68 mA and -9.37 mA respectively, while the anodic peak current and cathodic peak current for 0.5%wt of ZnO nanoalmonds integrated chitosan PGE are 7.72 mA and -10.3 mA in respective order.

*Keywords: chitosan, polymer gel electrolyte, ZnO nanofillers*

## PENINGKATAN SIFAT ELEKTROKIMIA PADA ELEKTROLIT GEL POLIMER MENGGUNAKAN ZnO NANOPARTIKEL UNTUK APLIKASI PADA SEL SURYA TERSENSITASI ZAT WARNA

ADELLA VEGA AULIA SHAFa

19/440461/PA/19091

### INTISARI

*Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan elektrolit polimer quasi solid-state (QSS) sebagai alternatif untuk elektrolit cair dalam Sel Surya Tersensitasi Zat Warna (DSSC) guna mengatasi masalah seperti kebocoran dan korosi elektroda lawan. Kitosan adalah sejenis polimer yang dapat terurai, tidak beracun, dan tidak berbau, dengan kekuatan mekanik tinggi, telah mendapatkan perhatian yang signifikan untuk potensinya dalam konteks ini. Untuk meningkatkan kinerja elektrokimia dari elektrolit gel polimer (PGE) berbasis kitosan, nanofiller seng oksida (ZnO), termasuk ZnO nanorods dan ZnO nanoalmonds yang disintesis melalui metode hidrotermal, telah dimasukkan ke dalam matriks kitosan PGE yang dicampur dengan KI dan I<sub>2</sub> dalam CH<sub>3</sub>COOH. Elektrolit gel polimer kemudian dikarakterisasi dengan voltametri siklik (CV), Fourier-transform Infra-Red (FTIR), X-Ray Diffractometry (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM) dan Transmission Electron Microscopy (TEM).*

*Penambahan nanofiller ZnO meningkatkan konduksi ionik dengan menciptakan jalur konduksi tambahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan 0,25% berat nanorod ZnO ke dalam matriks polimer menghasilkan arus puncak anodik dan arus puncak katodik masing-masing sebesar 6,68 mA dan -9,37 mA, sedangkan penambahan 0,5% berat nanoalmond ZnO yang terintegrasi dengan kitosan PGE menghasilkan arus puncak anodik dan arus puncak katodik masing-masing sebesar 7,72 mA dan -10,3 mA.*

*Keywords: chitosan, polymer gel electrolyte, ZnO nanofillers*