

**ELEKTROLIT SEMIPADAT BERBASIS KITOSAN  
SEBAGAI ELEKTROLIT REDOKS DALAM SEL SURYA  
TERSENSITISASI ZAT WARNA**

**Adhi Dwi Hatmanto  
13/350681/PPA/04113**

**INTISARI**

Telah dilakukan penelitian tentang elektrolit semipadat (gel) berbasis kitosan sebagai elektrolit redoks dalam sel surya tersensitisasi zat warna (*dye-sensitized solar cell*, DSSC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis garam elektrolit, pengaruh penggunaan 1-propil-3-metylimidazolium iodida (PMII), dan pengaruh penggunaan polianilin terhadap konduktivitas dan siklus oksidasi-reduksi elektrolit, serta mengetahui kinerja gel elektrolit kitosan dalam sistem DSSC semipadat.

Pengaruh jenis garam elektrolit dikaji melalui pembuatan gel elektrolit kitosan dengan berbagai jenis garam alkali iodida, meliputi LiI, NaI, KI, dan CsI, sedangkan pengaruh penggunaan PMII dan polianilin dikaji melalui pembuatan gel elektrolit dengan berbagai persentase PMII dan polianilin. Konduktivitas gel elektrolit ditentukan secara konduktometri, sedangkan siklus oksidasi-reduksi elektrolit dipelajari dengan metode voltametri siklis. Gel elektrolit dengan kinerja terbaik pada masing-masing kajian selanjutnya diuji dalam sistem DSSC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas arus oksidasi-reduksi dan konduktivitas elektrolit meningkat sejalan dengan peningkatan ukuran kation dalam garam alkali iodida. Intensitas arus oksidasi-reduksi dan konduktivitas elektrolit juga meningkat sejalan dengan penambahan PMII dan polianilin. Siklus redoks dan konduktivitas elektrolit serta kinerja DSSC terbaik didapatkan dari penggunaan gel elektrolit yang dibuat dari KI dan PMII dengan komposisi 80%:20% (mol/mol). Penggunaan polianilin dapat meningkatkan intensitas arus oksidasi-reduksi dan konduktivitas elektrolit, namun sifat gel elektrolit yang tidak tembus cahaya menyebabkan efisiensi DSSC yang dihasilkan menjadi rendah. Nilai tingkat energi HOMO, LUMO, serta energi celah pita zat warna N719 berturut-turut adalah 0,876 V (vs EHN); -1,243 V (vs EHN); dan 2,119 eV. Uji kinerja DSSC dengan gel elektrolit kitosan/KI-PMII dan zat warna N719 menghasilkan nilai  $V_{oc}$  sebesar 0,402 V,  $J_{sc}$  sebesar 0,335 mA/cm<sup>2</sup>, FF sebesar 0,432, dan efisiensi sebesar 0,058%.

Kata kunci: kitosan, elektrolit, redoks, konduktivitas, voltametri siklis

## CHITOSAN-BASED GEL REDOX ELECTROLYTE FOR DYE SENSITIZED SOLAR CELL

**Adhi Dwi Hatmanto**  
**13/350681/PPA/04113**

### ABSTRACT

Chitosan-based gel electrolytes for quasi-solid state dye sensitized solar cell (DSSC) have been prepared. The effects of different iodide salts, 1-propyl-3-methylimidazolium iodide (PMII), and polyaniline on the conductivity and redox cycle of the electrolyte, as well as the performance of chitosan-based gel electrolyte in quasi-solid state DSSC were studied.

Effect of iodide salts on the electrolyte performance was studied by preparing chitosan-based gel electrolytes using various iodide salts, such as LiI, NaI, KI, and CsI, while the effects of PMII and polyaniline were studied by preparing chitosan-based gel electrolyte at various concentrations of PMII and polyaniline. Conductivity of the electrolyte was determined by conductometry, while the redox cycle was studied by cyclic voltammetry method. Furthermore, the performance of chitosan-based gel electrolyte that showed the highest anodic-cathodic peak current intensity and conductivity from each study was tested in a quasi-solid state DSSC.

The results showed that intensity of anodic-cathodic peak current and conductivity of the electrolyte increased with increasing cation size of the iodide salts and concentration of PMII. They also increased by using polyaniline, but the transparency of the electrolyte decreased, thus lowering the solar cell's efficiency. Gel electrolyte prepared from chitosan and KI/PMII (at 80%:20% by mol/mol) showed the highest performance. The HOMO, LUMO, and  $E_{\text{gap}}$  of N719 dyes are 0.876 V (vs NHE); -1.243 V (vs NHE); and 2.119 eV, respectively. DSSC fabricated using chitosan/KI-PMII gel electrolyte and N719 dyes showed open circuit voltage ( $V_{\text{oc}}$ ) of 0.402 V, short circuit current density ( $J_{\text{sc}}$ ) of 0.335 mA/cm<sup>2</sup>, fill factor (FF) of 0.432, and conversion efficiency ( $\eta$ ) of 0.058%.

Keywords: chitosan, electrolyte, redox, conductivity, cyclic voltammetry