

**GEL POLIMER ELEKTROLIT BERBASIS KITOSAN DENGAN
NANOFILLER TiO₂ DALAM BERBAGAI MORFOLOGI UNTUK DYE
SENSITIZED SOLAR CELLS**

**Riftia Andita Ningsih
21/480116/PA/20841**

INTISARI

Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan gel polimer elektrolit (GPE) sebagai solusi dari elektrolit cair yang sering kali memiliki kekurangan seperti kebocoran dan penguapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan sintesis dan karakterisasi TiO₂ dalam berbagai morfologi sebagai *nanofiller* dalam gel polimer elektrolit berbasis kitosan, mengetahui pengaruh perbedaan morfologi TiO₂ sebagai *nanofiller* terhadap kinerja elektrokimia dari gel polimer elektrolit berbasis kitosan, dan mengkaji potensi penggunaan gel polimer elektrolit berbasis kitosan sebagai mediator redoks dalam sistem DSSCs. Nanomaterial TiO₂ disintesis dalam tiga morfologi yang berbeda, yaitu *nanorods*, *nanospheres*, dan *nanoflowers*.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh TiO₂ *nanorods* dengan panjang dan lebar rata-rata secara berurutan yaitu 26,12 nm dan 5,80 nm; TiO₂ *nanospheres* dengan diameter rata-rata sebesar 16,66 nm dan TiO₂ *nanoflowers* dengan ukuran sekitar 200-1000 nm. Analisis voltametri siklik (CV) digunakan untuk mengetahui kinerja elektrokimia dari GPE. Penambahan *nanofiller* TiO₂ ke dalam elektrolit polimer gel berbasis kitosan meningkatkan intensitas arus puncak anodik dan katodik. Di antara morfologi yang berbeda, penambahan TiO₂ *nanorods* menunjukkan kinerja tertinggi, dengan arus puncak anodik (I_{pa}) dan katodik (I_{pc}) masing-masing 1,22 mA dan -1,65 mA serta nilai I_{pa}/I_{pc} , ΔE , $E_{1/2}$ (V, vs NHE) masing-masing secara berurutan yaitu 0,741; 1,025 V; dan 0,520 V. Peningkatan kinerja elektrokimia GPE berbasis kitosan disebabkan oleh penambahan *nanofiller* TiO₂, yang berkontribusi dalam menyediakan jalur tambahan untuk memfasilitasi mobilisasi pasangan redoks.

Kata kunci: gel polimer elektrolit, kitosan, morfologi, titanium dioksida

***CHITOSAN-BASED POLYMER GEL ELECTROLYTE WITH TiO₂
NANOFILLERS IN VARIOUS MORPHOLOGIES FOR DYE-SENSITIZED
SOLAR CELLS***

**Riftia Andita Ningsih
21/480116/PA/20841**

ABSTRACT

This research explores the use of polymer gel electrolytes as a solution to liquid electrolytes which often have drawbacks such as leakage and evaporation. The objective of this study is to synthesize and characterize TiO₂ in various morphologies as *nanofillers* in chitosan-based polymer electrolyte gels, to investigate the effect of different TiO₂ morphologies as *nanofillers* on the electrochemical performance of chitosan-based polymer electrolyte gels, and to study the potential use of chitosan-based polymer electrolyte gels as redox mediators in DSSCs systems. Nanomaterial TiO₂ were synthesized in three distinct morphologies, namely nanorods, nanospheres, and nanoflowers.

Based on the research results, TiO₂ nanorods with average lengths and widths of 26.12 nm and 5.80 nm, respectively; TiO₂ nanospheres with an average diameter of 16.66 nm; and TiO₂ nanoflowers with sizes ranging from 200 to 1000 nm were obtained. Cyclic voltammetry (CV) was used to determine the electrochemical performance of GPE. The addition of TiO₂ *nanofillers* to the chitosan-based polymer gel electrolyte increased the intensity of the anodic and cathodic peak currents. Among the different morphologies, nanorods exhibited the highest performance, with anodic peak current (*I_{pa}*) and cathodic peak current (*I_{pc}*) of 1.22 mA and -1.65 mA, respectively, and *I_{pa}/I_{pc}*, ΔE , *E*_{1/2} (V, vs NHE) respectively being 0.741; 1.025 V; and 0.520 V. The improvement in the electrochemical performance of the chitosan-based GPE is attributed to the addition of TiO₂ *nanofillers*, which contribute to providing additional pathways to facilitate the mobilization of redox pairs.

Keywords: chitosan, gel polymer electrolytes, morphology, titanium dioxide