PENGARUH MORFOLOGI DAN MODIFIKASI PERMUKAAN SiO? TERHADAP SIFAT ELEKTROKIMIA GEL POLIMER ELEKTROLIT
KITOSAN/KI/I? UNTUK SEL SURYA TERSENSITISASI ZAT WARNA
Desti Rina Wardani, Adhi Dwi Hatmanto, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Khurnia Krisna Puji Pamungkas, S.Si., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH MORFOLOGI DAN MODIFIKASI PERMUKAAN SiO_2 TERHADAP SIFAT ELEKTROKIMIA GEL POLIMER ELEKTROLIT KITOSAN/KI/I_2 UNTUK SEL SURYA TERSENSITISASI ZAT WARNA

Desti Rina Wardani
22/494873/PA/21289

INTISARI

Pengaruh morfologi dan modifikasi permukaan nanopartikel SiO_2 terhadap sifat elektrokimia gel polimer elektrolit kitosan/KI/I_2 untuk *dye sensitized solar cells* (DSSC) telah dikaji. Nanopartikel SiO_2 disintesis menggunakan metode sol-gel dan solvotermal. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanopartikel SiO_2 dengan berbagai morfologi menggunakan prekursor tetraetoksisilana (TEOS) serta memodifikasi permukaannya menggunakan (3-aminopropil)trietoksisilana (APTES). Nanopartikel SiO_2 berbentuk nanosphere, nanocube, dan nanoflower dikarakterisasi menggunakan XRD, FTIR, SAA, SEM, dan TEM, sedangkan sifat elektrokimia gel polimer elektrolit dianalisis menggunakan voltametri siklik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nanopartikel SiO_2 *nanosphere*, *nanocube*, dan *nanoflower* berhasil disintesis dengan diameter rata-rata berturut-turut sebesar 115,86; 111,21; dan 117,36 nm. Penambahan *nanofiller* SiO_2 *nanoflower* menunjukkan respons terbaik dengan nilai arus puncak anodik (Ipa) sebesar 1,550 mA dan arus puncak katodik (Ipc) sebesar -1,650 mA, serta nilai |Ipa/Ipc|, ΔE, dan $E_{1/2}$ masing-masing sebesar 0,939; 1,227 V; dan 0,747 V. Modifikasi permukaan *nanoflower* menggunakan APTES dapat meningkatkan kinerja elektrokimia dengan nilai Ipa sebesar 1,959 mA dan Ipc sebesar -2,165 mA pada *scan rate* 100 mV/s, disertai peningkatan rasio |Ipa/Ipc| menjadi 0,904 dan penurunan ΔE menjadi 1,332 V. Hasil tersebut menunjukkan bahwa SiO_2 *nanoflower* termodifikasi APTES memiliki reversibilitas pasangan redoks I^-/I_3^- dan kemampuan transfer muatan yang lebih baik, sehingga berpotensi digunakan sebagai *nanofiller* dalam gel polimer elektrolit untuk aplikasi DSSC.

Kata kunci : gel polimer elektrolit, kitosan, SiO_2, voltametri siklik

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PENGARUH MORFOLOGI DAN MODIFIKASI PERMUKAAN SiO? TERHADAP SIFAT ELEKTROKIMIA GEL POLIMER ELEKTROLIT
KITOSAN/KI/I? UNTUK SEL SURYA TERSENSITISASI ZAT WARNA
Desti Rina Wardani, Adhi Dwi Hatmanto, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Khurnia Krisna Puji Pamungkas, S.Si., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

THE EFFECT OF MORPHOLOGY AND SURFACE MODIFICATION OF SiO_2 ON THE ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF CHITOSAN/KI/I_2 ELECTROLYTE POLYMER GEL FOR DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS

Desti Rina Wardani
22/494873/PA/21289

ABSTRACT

The effect of morphology and surface modification of SiO_2 nanoparticles on the electrochemical properties of chitosan/KI/I_2 gel polymer electrolytes for dye-sensitized solar cells (DSSCs) was investigated. SiO_2 nanoparticles were synthesized using sol-gel and solvothermal methods. This study aimed to synthesize SiO_2 nanoparticles with different morphologies using tetraethoxysilane (TEOS) as the precursor and to modify their surfaces using (3-aminopropyl)- triethoxysilane (APTES). SiO_2 nanoparticles with nanosphere, nanocube, and nanoflower morphologies were characterized using XRD, FTIR, SAA, SEM, and TEM, while the electrochemical properties of the gel polymer electrolytes were evaluated using cyclic voltammetry.

The results showed that SiO_2 nanosphere, nanocube, and nanoflower nanoparticles were successfully synthesized with average diameters of 115.86;; and 117.36 nm, respectively. The addition of SiO_2 nanofiller nanoflower showed the best response with anodic peak current (Ipa) of 1.550 mA and cathodic peak current (Ipc) of -1.650 mA, and |Ipa/Ipc|, ΔE, and $E_{1/2}$ values of 0.939; 1.227; and 0.747 V, respectively. Modification of the nanoflower surface using APTES can improve the electrochemical response with an Ipa value of 1.959 mA and an Ipc of -2.165 mA at a scan rate of 100 mV/s, accompanied by an increase in the |Ipa/Ipc| ratio to 0.904 and a decrease in ΔE to 1.332 V. These results indicate that APTES-modified SiO_2 nanoflowers have better I^-/I_3^- redox couple reversibility and charge transfer capability, indicating their potential as nanofillers in gel polymer electrolytes for DSSC applications.

Keywords: chitosan, cyclic voltammetry, gel polymer electrolyte, SiO_2