

Preparasi Aerogel TiO₂ dengan teknik ekstraksi super kritis dan kalsinasi bertahap untuk aplikasi sel surya tersensitasi zat pewarna = Preparation of TiO₂ Aerogels with super critical extraction technique and multi step calcinations for dye sensitized solar cell application

Angga Maulana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20331734&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini, sintesis dan karakterisasi dari nanomaterial aerogel titania (TiO₂) untuk tujuan aplikasi sel surya tersensitasi zat pewarna (DSSC) telah dilakukan. Aerogel TiO₂ dengan luas permukaan yang tinggi telah berhasil dipreparasi melalui dua tahapan: proses sol-gel dengan rasio hidrolisis (Rw) 2.00, diikuti oleh proses ekstraksi super kritis kontinu menggunakan CO₂. Untuk tujuan perbandingan, xerogel juga disintesis dengan metode pengeringan biasa pada temperatur ruang. Metode kalsinasi bertahap digunakan untuk merubah kedua sampel menjadi anatase polikristalin dengan memanaskannya pada 1500C dan 3000C, masing-masing selama 3 jam di bawah pengaruh gas N₂ dan melanjutkan hingga temperatur kalsinasi di 4200C selama 2 jam, di bawah tiupan gas oksigen.

Karakterisasi dari aerogel dan xerogel didapatkan menggunakan DTA, BET, XRD, UV-vis DRS, dan FTIR. Kedua sampel diintegrasikan menjadi DSSC, yang pengukuran tegangan sirkuit terbukanya (Voc) dilakukan di bawah sinar putih menggunakan multimeter. Hasil penelitian menunjukkan aerogel yang dipreparasi memiliki luas permukaan yang lebih tinggi (1975 m²/g) dari xerogel (271 m²/g). Telah dibuktikan pula bahwa proses kalsinasi bertahap mampu meningkatkan ukuran kristalit dari aerogel hingga 9,21 nm dengan tetap mempertahankan luas permukaannya (71,90 m²/g) lebih tinggi dari xerogel (67,90 m²/g). Hasil pengukuran Voc menunjukkan tegangan terbuka yang lebih tinggi pada DSSC aerogel (21,40 mV) daripada DSSC xerogel (1,10 mV).

In this work, synthesis and characterization of nanomaterial titania (TiO₂) aerogels for the purpose of dye-sensitized solar cells (DSSC) application have been performed. TiO₂ aerogels with high surface area were successfully prepared by two steps: sol-gel process with hydrolysis ratio (Rw) of 2.00, followed with continuous supercritical extraction with CO₂. For comparison purposes, xerogels were also synthesized by conventional drying at room temperature. Multi-step calcination method was used to transform both samples to polycrystalline anatase by heating at 1500C and 3000C for 3 hours each under the influence of N₂ gas and continuing to calcination temperature at 4200C for 2 hours, under oxygen flow (muffle).

The characteristics of aerogels and xerogels were obtained by DTA, BET, XRD, UV-vis DRS, and FTIR. Both samples were integrated into DSSC, which open voltage measurement (Voc) were performed under white light using multimeter. The results suggest aerogels prepared had higher surface area (1975 m²/g) than xerogels' (271 m²/g). It was also proven multi-step calcination could increase crystallite size of aerogels to 9,21 nm by maintaining its surface area (71,90 m²/g), which is higher than that of xerogels (67,90 m²/g). The Voc measurement reveals a higher voltage on aerogel's DSSC (21,40 mV) than that of xerogel (1,10 mV).