

Studi pembuatan sel surya berbasis TiO₂ tersensitasi ekstrak curcumin dari kunyit (*curcuma longa* L.): penyiapan kompleks Cu (II)-curcumin sebagai pensensitasi = Study on the preparation of TiO₂-based DSSC with curcumin extract (*curcuma longa* L.): preparation of Cu (II)-curcumin complex formation as sensitizer

Mutiara Ayu Ramadhani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20458312&lokasi=lokal>

Abstrak

Sel surya tersensitasi zat warna, *dyes sensitized solar cell (DSSC)*, merupakan suatu alat fotovoltaik yang merubah sinar matahari menjadi energi listrik. Namun saat ini, sel surya yang memiliki efisiensi tertinggi menggunakan zat warna sintetik senyawa kompleks logam Ru yang mahal sebagai sensitizer. Komponen utama DSSC adalah fotoanoda berupa TiO₂-nanotube TiO₂-NT yang disensitasi zat warna digunakan sebagai elektroda kerja, elektrolit, dan FTO-Pt sebagai elektroda counter. Dalam penelitian ini fotoanoda TiO₂-NT disensitasi dengan ekstrak curcumin. TiO₂-NT dipreparasi dengan metode *two-step anodization*, yaitu anodisasi dua langkah dengan penggunaan voltase tinggi ke rendah dalam 0,3 NH₄F; 2 H₂O dalam etilen glikol kemudian dikalsinasi pada 500oC selama 2 jam untuk mendapatkan TiO₂-NT dengan tabung berdiameter kecil namun panjang, sehingga kemampuan dye-loadingnya meningkat. Sebagai elektroda counter, FTO-Pt disiapkan dengan metode *spray-pyrolisis* lalu dideposisikan Pt pada permukaannya untuk menurunkan resistansinya. Sebagai pesensitasi zat warna curcumin diekstrak dari kunyit dengan cara maserasi dalam pelarut etanol. Karena curcumin memiliki kekurangan, yaitu sangat mudah rusak terdegradasi dan terhidrolisis saat terpapar sinar matahari, maka ekstrak curcumin yang digunakan dikomplekskan dengan ion logam Cu²⁺. Sistem sel surya yang dibentuk kemudian disusun dengan teknik *sandwich*. Karakterisasi TiO₂-nanotube untuk menentukan band gap, keberadaan jejaring Ti-O-Ti, fasa Kristal, dan morfologinya dilakukan dengan UV-Vis-DRS, FTIR, XRD, dan SEM. Karakterisasi curcumin, kompleks Cu II -curcumin, TiO₂-NT-curcumin dan TiO₂-NT-Cu II -curcumin dilakukan dengan UV-Vis, UV-Vis-DRS dan FTIR, untuk melihat pola spektra dan ciri kromofor dan gugus fungsi. Uji photocurrent dilakukan dengan potensiostat metode LSV dan MPA. Efisiensi sel surya untuk curcumin hasil maserasi, curcumin standar, dan kompleks Cu II -curcumin berturut-turut diperoleh sebesar 0,44 ; 0,4 ; dan 0,22.

Dye sensitized solar cell DSSC is a well known photovoltaic device that convert sunlight into electricity. The DSSC is comprise of dyes sensitized TiO₂ ndash nanotube photoanode used as working electrode, electrolyte, and FTO Pt is used as counter electrode. The highest efficiency of DSSC achieved so far was that used synthetic ruthenium complex dyes as sensitizer, which is expensive. In this research we prepared investigated curcumin sensitised TiO₂ nanotube as photoanode. The TiO₂ nanotubes TiO₂ NT was prepared by two step anodization, which changed the voltage used in anodization from high to low in electrolyte containing 0,3 NH₄F 2 H₂O in ethylene glycol, then heated at 500oC for 2 hours to obtain TiO₂ NT having small diameter but longer tube length, to improve its capability to load dyes. The FTO counter electrode was prepared by spray pyrolysis method and then the a Pt particle was deposited on its surface to improve conductivity. The curcumin, as sensitizer, was extracted from turmeric by soaked in ethanol. Unfortunately, the curcumin easily undergo degradation and hydrolized upon sun light exposure. Thus in this work, the curcumin was transformed to Cu II curcumin complex compound, to improve its stability. The

TiO₂ NT was characterized by UV Vis DRS, FTIR, XRD, and SEM to determine its band gap, occurrence of Ti O Ti network, crystal phase, and its morphology, respectively. The curcumin, Cu II curcumin, TiO₂ NT curcumin, TiO₂ NT Cu II curcumin were characterized by UV Vis, UV Vis DRS, and FTIR, to observe the spectra profile and identify the chromophore and its functional group. The photocurrent response of the photoanode was evaluated by potentiostat, under LSV and MPA method. The DSSC efficiency of curcumin extract, curcumin standard, and complex Cu II curcumin exhibits 0,44 0,4 and 0,22 respectively.</i>