

# Studi spektrokimia untuk karakterisasi fotoanoda TiO<sub>2</sub> yang tersensitasi kombinasi ekstrak daun manihot esculenta dan ipomoea batatas = Spectroelectrochemical study for characterization of TiO<sub>2</sub> photoanode sensitized by combination of manihot esculenta leaves and ipomoea batatas extract.

Atikah Aminy Vatin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20508496&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

DSSC (*dye-sensitized solar cell*) adalah sebuah sel *photovoltaic* yang mampu mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Pada awal pengembangan DSSC, digunakan semikonduktor TiO<sub>2</sub> dengan zat warna dari senyawa kompleks rutenium. Walaupun DSSC tersebut sudah menghasilkan efisiensi yang baik, tetapi mulai banyak dilakukan pengembangan DSSC dengan zat warna alami karena lebih ramah lingkungan, murah, dan mudah didapatkan. Pada penelitian ini, digunakan fotoanoda TiO<sub>2</sub> yang tersensitasi kombinasi ekstrak daun *Manihot esculenta* dan *Ipomoea batatas* sebagai ko-sensitasi, kemudian diuji kinerja fotoanoda tersensitasi zat warna alami tersebut dengan metode spektrokimia. TiO<sub>2</sub> sudah berhasil disintesis dengan metode anodisasi menggunakan elektrolit etilen glikol (NH<sub>4</sub>F 0,3%, H<sub>2</sub>O 2%) pada potensial 40 V selama 45 menit, kemudian dikalsinasi pada temperatur 450°C selama 2 jam dengan laju kenaikan temperatur sebesar 2°C/menit. TiO<sub>2</sub> hasil sintesis tersebut kemudian dikarakterisasi menggunakan SEM-EDS, XRD, FTIR, dan UV-Vis DRS. Dari hasil SEM didapatkan bahwa TiO<sub>2</sub> yang disintesis memiliki morfologi *nanotube* dengan diameter rata-rata pori sebesar 53 nm. Sedangkan itu, pada hasil uji EDS didapatkan bahwa perbandingan atomik Ti:O adalah sebesar 1:2 dan pada hasil FTIR terdapat gugus Ti-O-Ti pada 821 cm<sup>-1</sup> yang mana menandakan TiO<sub>2</sub> sudah terbentuk. Dari hasil XRD, didapatkan bahwa TiO<sub>2</sub> *nanotube* yang disintesis memiliki fasa anatase. Dengan menggunakan persamaan Tauc dan Kubelka-Munk pada hasil pengujian UV-Vis DRS, didapatkan band gap TiO<sub>2</sub> hasil sintesis sebesar 3,21 eV. Akan tetapi, dari hasil pengujian aktivitas fotokatalitik TiO<sub>2</sub> hasil sintesis dengan metode LSV dan MPA, TiO<sub>2</sub> hasil sintesis belum menunjukkan respon arus terhadap cahaya UV yang baik dikarenakan terjadinya kebocoran cahaya *visible* pada saat dilakukan pengujian.

<hr>

DSSC (*dye-sensitized solar cell*) is a *photovoltaic* cell that converts light energy into electrical energy. At the early development of DSSC, a TiO<sub>2</sub> semiconductor is used with ruthenium dye compounds. Although the DSSC has produced a good efficiency, development continues to utilize natural dyes because it is more eco friendly, cheaper, and common. In this study, a TiO<sub>2</sub> photoanode sensitized by combination of *Manihot esculenta* leaves and *Ipomoea batatas* as a co-sensitizer is utilized, then the dye sensitized photoanode's performance is examined with spectroelectrochemical method. The TiO<sub>2</sub> has been synthesized by anodization method using etylen glicol (NH<sub>4</sub>F 0,3%, H<sub>2</sub>O 2%) in the potential of 40 V for 45 minutes, then calcinated at the temperature of 450°C for 2 hours with the temperature increase rate of 2°C/minutes. The

synthesized TiO<sub>2</sub> then characterized with SEM-EDS, XRD, FTIR, and UV-Vis DRS. From SEM characterization, it is known that the synthesized TiO<sub>2</sub> has a nanotube morphology with the average pore diameter of 53 nm. While from EDS characterization, it is known that the atomic ratio of Ti:O is 1:2 and from FTIR characterization, there is a Ti-O-Ti peak at 821 cm<sup>-1</sup>, that indicates TiO<sub>2</sub> has formed. From XRD characterization, it is known that the synthesized TiO<sub>2</sub> nanotube has an anatase phase. Using Tauc and Kubelka-Munk equation to analyze the UV-Vis DRS characterization, the band gap of the synthesized TiO<sub>2</sub> is known to be 3.21 eV. However, from the photocatalytic activity examination using LSV and MPA methods, the synthesized TiO<sub>2</sub> has not shown a good current response to UV light due to the visible light leak during the examination.