

Preparasi fotoanoda BiVO₄/TiO₂ termodifikasi mediator redoks pewarna organik dan copper (II) Meso-Tetra(4-Karboksifenil)Porfirin (CuTCPP) sebagai Ko-Katalis untuk aplikasi fotooksidasi air =
Preparation of BiVO₄/TiO₂ photoanode modified with organic dye redox mediators and copper(II) Meso-Tetra(4-Carboxyphenyl)Porphyrin or CuTCPP as Co-Catalyst for light-driven water oxidation

Andi Mauliana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20501123&lokasi=lokal>

Abstrak

Isu pemanasan global dan meningkatnya permintaan energi telah menyebabkan peningkatan minat dunia akan sumber energi terbarukan. Hal tersebut memotivasi banyak peneliti untuk mengembangkan pendekatan teknologi baru yang berusaha untuk

mengubah air yang berlimpah menjadi oksigen dan hidrogen menggunakan energi foton sebagai pendorong utama. Pada penelitian ini, preparasi fotoanoda BiVO₄ terintegrasi TiO₂ dengan mediator redoks berupa pewarna komersial Indoline D102 dan ko-katalis

oksidasi air berupa copper (II) meso-tetra(4- karboksifenil) porfirin atau CuTCPP dilakukan untuk meningkatkan aktivitas fotoelektrokatalitik dari semikonduktor BiVO₄. TiO₂ akan bertindak sebagai pendukung untuk transfer muatan dari pewarna organik ke ko-katalis. Pewarna organik yang digunakan adalah Indoline D102 karena relatif murah

disebabkan prosedur persiapan sederhana dan tidak adanya logam yang mahal. Dibandingkan dengan pewarna Ru-kompleks, D102 memiliki koefisien extinction molekul yang jauh lebih tinggi dan karenanya membutuhkan matriks oksida yang lebih tipis dan sejumlah kecil pewarna yang diimobilisasi. Sedangkan ko-katalis untuk oksidasi

air yang digunakan adalah CuTCPP karena terdiri dari unsur-unsur yang berlimpah di bumi dan beberapa penelitian menggunakan kompleks CuTCPP sebagai elektrokatalis telah menunjukkan kinerja yang sangat baik untuk kinetika oksidasi air. Fotoanoda BiVO₄/TiO₂/Pewarna organik-CuTCPP mampu meningkatkan densitas photocurrent

pada potensial oksidasi air secara termodinamik (0,82 V vs NHE pH 7) di bawah iradiasi 100 mW cm⁻². Hasil pengukuran menunjukkan densitas photocurrent sebesar 0,103 mA cm⁻² yang diperoleh selama 600 detik pengukuran dalam suhu ruang. Fotoelektrokatalisis menggunakan fotoanoda BiVO₄/TiO₂/Pewarna organik-CuTCPP menghasilkan oksigen sebanyak 10 mol dengan efisiensi faraday oksigen mencapai 97% dan juga menghasilkan hidrogen sebanyak 17 mol.

The issue of global warming and the increasing demand for energy has led to an increase in world interest in renewable energy sources. This has motivated many researchers to develop new technological approaches that seek to

converts abundant water into oxygen and hydrogen using photon energy as the main driver. In this study, the preparation of the photoanode BiVO₄ integrated TiO₂ with a redox mediator in the form of commercial dye Indoline D102 and co-catalyst

water oxidation in the form of copper (II) meso-tetra(4-carboxyphenyl) porphyrin or CuTCPP was carried

out to increase the photoelectrocatalytic activity of the BiVO_4 semiconductor. TiO_2 will act as a support for charge transfer from the organic dye to the co-catalyst. The organic dye used is Indoline D102 because it is relatively cheap due to simple preparation procedures and the absence of expensive metals. Compared to the Ru-complex dye, D102 has a much higher coefficient of molecular extinction and therefore requires a thinner oxide matrix and a smaller amount of immobilized dye. While the co-catalyst for oxidation The water used is CuTCPP because it consists of elements that are abundant in the earth and several studies using the CuTCPP complex as an electrocatalyst have shown excellent performance for water oxidation kinetics. Photoanode $\text{BiVO}_4/\text{TiO}_2/\text{Organic dye-CuTCPP}$ can increase photocurrent density on the thermodynamic oxidation potential of water (0.82 V vs NHE pH 7) under 100 mW cm^{-2} irradiation. The measurement results show a photocurrent density of 0.103 mA cm^{-2} which is obtained for 600 seconds of measurement at room temperature. Photoelectrocatalysis using photoanode $\text{BiVO}_4/\text{TiO}_2/\text{Organic dye-CuTCPP}$ produces 10 mol of oxygen with faraday oxygen efficiency of 97% and also produces 17 mol of hydrogen