

Modifikasi fotoanoda BiVO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> dengan eksposur faset kristal (001) menggunakan kompleks pewarna rutenium dan cobalt (II) meso-tetra (4-karboksifenil) porfirin (CoTCPP) untuk fotooksidasi air =  
Modification of BiVO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> photoanode with exposed (001) facets using rutenium dye and cobalt (II) meso-tetra (4 carboxyphenyl) porphyrin (CoTCPP) for photo-oxidation water

Hafidatul Wahidah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20500962&lokasi=lokal>

---

Abstrak

Indonesia diperkirakan mengalami penurunan terhadap produksi sumber daya bahan bakar fosil yang merupakan sumber energi utama. Sehingga dibutuhkan sumber energi alternatif dan terbarukan untuk cadangan energi dimasa mendatang. Fotoelektrokimia pemecahan air melalui reaksi fotooksidasi air dengan semikonduktor elektroda adalah metode yang menjanjikan untuk dikembangkan dalam memecahkan masalah energi terbarukan dan lingkungan, dengan memanfaatkan hidrogen sebagai sumber energi terbarukan dan memanfaatkan energi foton dalam pengaplikasiannya. Pada penelitian preparasi fotoanoda BiVO<sub>4</sub> yang diintegrasikan dengan TiO<sub>2</sub> Nanosheet dilakukan dengan mediator redoks berupa pewarna Rumbpy ([RuII(bipyP)/(dmb)2]) dan katalis oksidasi air berupa coblat(II) meso-tetra(4- karboksifenil) porfirin atau CoTCPP. Fotoanoda hasil preparasi dibandingkan aktifitasnya dengan menggunakan TiO<sub>2</sub> komersial p25 untuk mengetahui pengaruh faset kristal (001). TiO<sub>2</sub> nanosheet dengan eksposur faset kristal (001) mampu merubah struktur pita valensi TiO<sub>2</sub> pada nilai 2,57 V NHE pH 7, sehingga memiliki nilai energi yang lebih dekat dengan pita valensi BiVO<sub>4</sub>. Rumbpy pada TiO<sub>2</sub> nanosheet memiliki hole mobility yang lebih baik dibandingkan dengan Rumbpy pada TiO<sub>2</sub> p25 mengindikasikan perpindahan hole yang lebih efisien pada TiO<sub>2</sub> nanosheet. Dari hasil pengukuran fotoelektrokimia didapatkan bahwa fotoanoda BiVO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub> Nanosheet/Rumbpy/CoTCPP memiliki aktifitas fotoelektrokimia terbaik dengan pengukuran pada potensial oksidasi air secara termodinamik (0,82 V vs NHE pH 7) di bawah iradiasi 100 mW cm<sup>-2</sup>. Nilai densitas arus sebesar pada 0,17 mA cm<sup>-2</sup> diperoleh dengan produksi hidrogen terbanyak sebesar 21,47 mol dan oksigen sebesar 19,35 mol dengan efisiensi faraday mencapai 97%.

<br>

Indonesia is predicted to experience a decline in the production of fossil fuel resources which are the main energy source. So we need alternative and renewable energy sources for energy reserves in the future. Photoelectrochemical separation of water through the photooxidation reaction of water with a semiconductor electrode is a promising method to be developed in solving renewable and environmental energy problems, by utilizing hydrogen as a renewable energy source and utilizing photon energy in its application. In the study of BiVO<sub>4</sub> photoanode preparation integrated with TiO<sub>2</sub> nanosheet, it was carried out with redox mediators in the form of Rumbpy ([RuII (bipyP) (dmb)2]) and water oxidation catalysts in the form of Cobalt(II)meso-tetra(4- carboxyphenyl)porphyrin or CoTCPP. The photoanode of the preparation results as compared to its activity by using commercial TiO<sub>2</sub> p25 to determine the effect of crystal facets (001). TiO<sub>2</sub> nanosheet with crystal facet exposure (001) can change the structure of the TiO<sub>2</sub> valence band at 2.57 V NHE pH 7, so it has an energy value that is closer to the BiVO<sub>4</sub> valence band. Rumbpy on TiO<sub>2</sub> nanosheet has better mobility holes compared to Rumbpy on TiO<sub>2</sub> p25 indicating a more

efficient hole transfer on TiO<sub>2</sub> nanosheet. From the photoelectrochemical measurements, it was found that the BiVO<sub>4</sub> / TiO<sub>2</sub> Nanosheet/ Rumbpy-CoTCPP photoanode had the best photoelectrochemical activity by measuring at the thermodynamic water oxidation potential (0.82 V vs NHE pH 7) under 100 mW cm<sup>-2</sup> illumination. Current density values of 0.17 mA cm<sup>-2</sup> were obtained with the most hydrogen production of 21.47 mol and oxygen of 19.35 mol with faraday efficiency reaching 97%.