

Pengembangan Fotoanoda Berbasis Black TiO₂ Nanotube Termodifikasi Nikel untuk Degradasi Fenol = The Development of Nickel-Modified Black TiO₂ Nanotube-Based Photoanode for Phenol Degradation

Mutia Nurfaazi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20521189&lokasi=lokal>

Abstrak

Titanium dioksida (TiO₂) adalah fotokatalis yang paling banyak dipelajari dengan sifat semikonduktor tipe-n karena efisiensi tinggi, stabilitas, non-toksik, biaya rendah, kelimpahan di alam, dan sintesis mudah. Keterbatasan TiO₂ yang memiliki band gap lebar menyebabkan TiO₂ hanya aktif pada sinar UV sehingga berefek pada aktivitas fotokatalitiknya. TiO₂ hitam dengan celah pita yang menyempit sehingga memperluas penyerapan penuh spektrum sinar matahari dan mendorong peningkatan aktivitas fotokatalitik, dengan memperkenalkan gangguan permukaan pada TiO₂. Pengembangan fotoanoda black TiO₂ nanotube array (BTNA) yang didoping Ni menghadirkan sejumlah besar Ti³⁺ dan kekosongan oksigen, yang memastikan kemampuan tinggi menyerap cahaya tampak dan inframerah (Liu et al., 2015). Pada penelitian ini penggunaan metode anodisasi dan dip coating dilakukan untuk membuat fotoanoda black TiO₂ nanotube termodifikasi NiO dengan memvariasikan banyaknya siklus pencelupan terhadap kinerja fotoelektrokimianya. Teknik dip coating mudah dilakukan, sederhana, menggunakan suhu rendah, dan hasil yang merata. NiO/BTNA dikarakterisasi dengan SEM, FTIR, dan UV-Vis DRS. Uji aktivitasnya juga dilakukan terhadap degradasi fenol. NiO/BTNA pada variasi terbaik yaitu 3 kali siklus pencelupan berhasil meningkatkan performa fotoelektrokimia dari fotoanoda dengan kemampuan mendegradasi fenol sebesar 48,67% pada kondisi sinar tampak, dimana persentase lebih besar didapatkan ketika dibandingkan dengan BTNA.

.....Titanium dioxide (TiO₂) is the most studied photocatalyst with n-type semiconductor properties due to its high efficiency, stability, non-toxicity, low cost, abundance in nature, and easy synthesis. The limitation of TiO₂ which has a wide band gap causes TiO₂ to be only active in UV light which has an effect on its photocatalytic activity. Black TiO₂ with a narrow band gap thus broadens the full absorption spectrum of sunlight and promotes increased photocatalytic activity, by introducing surface interference on TiO₂. The development of Ni-doped black TiO₂ nanotube array (BTNA) photoanodes presents a large amount of Ti³⁺ and oxygen vacancies, which ensures a high ability to absorb visible and infrared light (Liu et al., 2015). In this study, the use of anodization and dip coating methods was carried out to make NiO-modified black TiO₂ nanotube photoanodes by varying the number of immersion cycles on the photoelectrochemical performance. The dip coating technique is easy, simple, uses low temperatures, and produces even results. NiO/BTNA was characterized by SEM, FTIR, and UV-Vis DRS. The activity test was also carried out on phenol degradation. NiO/BTNA at the best variation of 3 dyeing cycles succeeded in increasing the photoelectrochemical performance of the photoanode with the ability to degrade phenol by 48.67% under visible light conditions, where a higher percentage was obtained when compared to BTNA.