

Studi Preparasi TiO₂ Nanotube Hitam Termodifikasi Kobalt (bTNA/CoOx) dan Uji Aktivitas Foto Elektro Kimianya terhadap Degradasi Rhodamin B = Study of Cobalt Modified Black TiO₂ Nanotube Arrays (bTNA/CoOx) Preparation and Its Photo Electrochemical Activity Tests Against Rhodamine B Degradation

Elia Oktaviani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920529769&lokasi=lokal>

Abstrak

TiO₂ sejauh ini telah banyak dipelajari sebagai fotokatalis, pada sistem fotoelektrokimia untuk pengolahan limbah, sintesis kimia, dan perangkat sumber energi elektrik. Salah satu faktor yang penting dipertimbangkan adalah kemampuan respon fotokatalis terhadap sinar tampak. Namun, TiO₂ putih masih terbatas pada penyerapan sinar UV. Temuan baru berupa TiO₂ hitam membuka suatu peluang baru karena kemampuannya menyerap sinar tampak, hingga mendekati sinar infra merah dekat. Sebagai tambahan modifikasi TiO₂ hitam dengan kobalt dinilai dapat meningkatkan performa foto anoda TiO₂ hitam sebab dapat mencegah terjadinya rekombinasi hole/elektron dan mencegah terjadinya deaktivasi. Pada penelitian ini dilakukan studi preparasi fotoanoda TiO₂ nanotube hitam termodifikasi kobalt. TiO₂ nanotube disintesis dengan elektrooksidasi. Sedangkan TiO₂ nanotubes hitam bTNA disintesis dengan elektoreduksi TiO₂ amorf dalam larutan aqueous dan deposisi kobalt dilakukan dengan metode dip coating dan electro deposition. Selanjutnya produk dikarakterisasi dengan XRD, SEM, FTIR, UV-Vis DRS, dan sel foto elektrokimia dan uji aktivitas fotokatalis diuji kemampuannya dalam mendegradasi rhodamin B. Pada penelitian ini berhasil diperoleh produk TiO₂ nanotube hitam termodifikasi kobalt dipreparasi dengan metode dip coating, dimana (i) TiO₂ nanotubes termodifikasi hitam termodifikasi kobalt memiliki energi celah sebesar 2,3 eV, (ii) menunjukkan performa fotoelektrokimia yang baik dan (iii) kemampuan mendegradasi rhodamin B yang lebih baik dibandingkan TiO₂ nanotube hitam tanpa modifikasi, yaitu 59% pada bTNA/CoOx metode dip coating dan 39% pada bTNA/CoOx metode elektrodposisi.

.....TiO₂ has been widely studied for applications in photocatalysis, photo electrochemistry, and in an electrical energy generating device. One important factor that should be considered is its activity toward visible light. However, white TiO₂ is only active in the range of UV light spectrum, so we need to swift its activity toward visible light. It has been reported that the black TiO₂, a modified TiO₂, shows good activity toward visible light. This new finding, the black TiO₂ opens a new opportunity to develop photocatalyst that active in the region of visible up to near infrared light. Moreover, further modification with cobalt may be considered to improve the performance of black TiO₂ photo anode, because the present of cobalt can prevent hole/electron recombination and prevent deactivation. In this work, a study related to the preparation of cobalt-modified black TiO₂ nanotube photoanodes was carried out. The black TiO₂ nanotubes (bTNA) was synthesized by electroreduction of amorphous TiO₂ in aqueous solution and cobalt deposition was carried out by dip coating and electro deposition methods. Furthermore, the product was characterized by XRD, SEM, FTIR, UV-Vis DRS, and photoelectrochemical cell and UV-Vis spectrophotometer (to monitor degradation of rhodamine B during photo-catalytic activity test). The results show, (i) cobalt modified black TiO₂ nanotubes photoanode prepared by dip coating method have narrower band gap energy down to 2.3 eV, (ii) higher photoelectrochemical performance and (iii) the better degradation ability of rhodamine B than

the unmodified black TiO₂ nanotube, which is 59%. on the bTNA/CoOx dip coating method and 39% on the bTNA/CoOx electrodeposition method.