

Kombinasi elektrokoagulasi dan fotokatalisis untuk degradasi siprofloksasin dan produksi hidrogen secara simultan menggunakan komposit CdS/TiO₂ Nanotube Arrays = Combination of electrocoagulation and photocatalysis for ciprofloxacin degradation and simultaneous hydrogen production using composite CdS/TiO₂ Nanotube Arrays

Rahayu Lestari Sugihartini, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523139&lokasi=lokal>

Abstrak

Siprofloksasin (CIP) sebagai antibiotik yang banyak digunakan di rumah sakit ditemukan di berbagai perairan dengan konsentrasi yang beragam. Saat didegradasi, CIP berpotensi sebagai hole scavenger yang mampu meningkatkan kinerja fotokatalis dalam menghasilkan gas hidrogen sebagai sumber energi alternatif. Metode elektrokoagulasi dan fotokatalisis yang telah dikembangkan untuk pengolahan limbah siprofloksasin belum memiliki efektivitas yang optimal. Kombinasi kedua metode tersebut berpotensi menghasilkan efektivitas yang lebih baik dalam mendegradasi siprofloksasin dan menghasilkan gas hidrogen secara simultan. Pada penelitian ini dilakukan sintesis komposit CdS/TiO₂ nanotube arrays (CdS/TiNTAs) dengan metode anodisasi dan metode SILAR (Successive Ionic Layer Adsorption Reaction) dengan memvariasikan komposisi CdS pada komposit (0,05M; 0,1M; 0,2M). Kinerja fotokatalis terbaik dihasilkan oleh 0,1M CdS/TiNTAs dengan kemampuan degradasi siprofloksasin mencapai 20,43% dan produksi hidrogen sebesar 23,5 μ mol/m². Karakterisasi UV-Vis DRS menunjukkan bahwa pembentukan komposit CdS/TiNTAs menurunkan energi celah pita dari 3,16 eV menjadi 2,92 eV. Pengujian XRD membuktikan komposit CdS/TiNTAs yang disintesis berada dalam fasa anatase. FESEM-EDS menunjukkan fotokatalis memiliki morfologi nanotubular dan mengkonfirmasi adanya unsur Cd dan S pada fotokatalis. Proses kombinasi elektrokoagulasi dan fotokatalisis dilakukan dengan menggunakan fotokatalis CdS/TiO₂, anoda Aluminium, dan katoda stainless steel 316 pada tegangan 20 V selama 240 menit dengan efisiensi mencapai 87% dan produksi hidrogen mencapai 2,6 mol/m².

.....Ciprofloxacin (CIP) as the most widely used antibiotics in hospitals is found in various waters with varying concentrations. When degraded, CIP has the potential to act hole scavengers that can improve photocatalyst performance in producing hydrogen gas as an alternative energy source. The electrocoagulation and photocatalysis methods that have been developed for the treatment of ciprofloxacin waste have not yet had optimal effectiveness. The combination of the two methods has the potential to produce better effectiveness in degrading ciprofloxacin and producing hydrogen gas simultaneously. In this study, the synthesis of composite CdS / TiO₂ nanotube arrays (CdS / TiNTAs) is done by anodization and SILAR (Successive Ionic Layer Adsorption Reaction) method was carried out by varying the composition of CdS on composites (0.05M; 0.1M; 0.2M). The best photocatalyst performance is achieved by 0.1M CdS/TiNTAs with CIP degradation efficiency of 20.43% and hydrogen production of 23.5mol/m². The UV-Vis characterization of the DRS shows that CdS/TiNTAs decreased the band gap energy from 3.16 eV to 2.92 eV. XRD proved that the synthesized CdS/TiNTAs were in anatase phase. FESEM-EDS shows photocatalysts have a nanotubular morphology and confirms the presence of Cd and S elements. The combined process of electrocoagulation and photocatalysis was carried out using CdS/TiO₂ photocatalysts,

Aluminum anodes, and stainless steel-316 cathode at 20 V for 240 minutes with an efficiency of 87% and hydrogen accumulation of 2.6 mol/m².