

Pengembangan nanokomposit CuO-TiO₂ nanotubes untuk degradasi siprofloksasin dan produksi hidrogen secara simultan dengan kombinasi Elektrokoagulasi-Fotokatalisis = Development of CuO-TiO₂ nanotubes nanocomposites for simultaneous ciprofloxacin degradation and Hydrogen production by Electrocoagulation-Photocatalysis combination

Peter Surjo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518982&lokasi=lokal>

Abstrak

Keberadaan limbah antibiotik pada perairan berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup, salah satu antibiotik yang umum ditemui dan dalam kadar yang cukup besar adalah siprofloksasin (CIP). Selain itu, belakangan ini hidrogen (H₂) sebagai bahan bakar bersih gencar diteliti untuk penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, namun produksi H₂ saat ini masih sangat bergantung dengan bahan bakar fosil. Untuk memenuhi kedua kebutuhan tersebut secara simultan digunakan teknologi fotokatalisis dan elektrokoagulasi yang dikombinasi. Fotokatalis yang digunakan pada penelitian ini adalah titanium nanotubes array (TiNTA) menggunakan dopan CuO dengan metode SILAR (Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction). Pembentukan nanokomposit CuO-TiNTA dikonfirmasi dengan karakterisasi FESEM/EDX (Field Emission Scanning Electron Microscopy/Energy-Dispersive X-Ray), XRD (X-Ray Diffraction), dan UV-Vis DRS (Ultraviolet-Visible Diffuse Reflectance Spectroscopy). Pengujian fotokatalisis dilakukan dengan menggunakan lampu merkuri 250 W dua buah sebagai sumber foton fotokatalis, sementara pengujian elektrokoagulasi menggunakan anoda aluminium (Al) dan katoda stainless steel (SS-316) dengan tegangan 20 V, serta pada kombinasi menggunakan gabungan dari keduanya. Degradasi dan produksi H₂ dari fotokatalis diperoleh sangat kecil dengan fotokatalis optimal TiNTA 5-CuO mencapai degradasi CIP sebesar 8,7% dan memproduksi 10,12 mol/m² H₂. Eliminasi CIP dan produksi H₂ secara elektrokoagulasi diperoleh sebesar 66,33% dan 1.137 mmol/m², sementara pada kombinasi fotokatalisis-elektrokoagulasi terjadi peningkatan sebesar 36% dan 114% dari elektrokoagulasi, menghasilkan eliminasi CIP 85% dan 2.431 mmol/m² H₂ dan lebih besar daripada gabungan proses tunggal.

.....Presence of antibiotic in water is harmful towards environment, one of the commonly used antibiotics and usually present in large concentration is ciprofloxacin (CIP). Meanwhile, recently hydrogen (H₂) has been extensively researched for application in daily lives, but commercial H₂ production still depends on usage of fossil fuel. To fulfill both requirements simultaneously, photocatalysis, electrocoagulation, and combination of both is used. Photocatalyst used in this study is titanium nanotubes array (TiNTA) doped with CuO using SILAR (Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction) method. Presence of CuO-TiNTA nanocomposite is analysed by FESEM/EDX (Field Emission Scanning Electron Microscopy/Energy-Dispersive X-Ray), XRD (X-Ray Diffraction), and UV-Vis DRS (Ultraviolet-Visible Diffuse Reflectance Spectroscopy) characterisations. Photocatalysis experiment uses two 250 W mercury lamps as source of photon, meanwhile electrocoagulation experiment uses aluminium (Al) anode and stainless steel (SS-316) cathode with 20 V voltage, and combination uses both methods. Photocatalytic CIP degradation and H₂ evolution give a small result with TiNTA 5-CuO as optimal photocatalyst with 8.7% CIP degradation and 10.12 mol/m² H₂. CIP elimination and H₂ production from electrocoagulation resulted

in 66.33% CIP elimination and 1,137 mmol/m² H₂, while in photocatalysis-electrocoagulation significant increase of 36% elimination and 114% H₂ production is observed compared to electrocoagulation, resulting 85% CIP elimination and 2,431 mmol/m² H₂ produced, higher result compared to sum of single processes.