

Kombinasi Elektrokoagulasi dan Fotokatalisis untuk Degradasi Metilen Biru dan Siprofloksasin serta Produksi Hidrogen Secara Simultan Menggunakan Komposit Fe-TiO₂ Nanotubes Arrays = Combination of Electrocoagulation and Photocatalysis for Degradation of Methylene Blue and Ciprofloxacin with Hydrogen Production Simultaneously Using Composite Fe-TiO₂ Nanotubes Arrays

Raharjo Muttaqin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920560826&lokasi=lokal>

Abstrak

Degradasi polutan jamak dan produksi hidrogen secara simultan telah diteliti dilakukan dalam reaktor yang terbuat dari akrilik yang dilengkapi dengan power supply dan lampu merkuri 250Watt. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi optimum kombinasi elektrokoagulasi dan fotokatalisis dalam mendegradasi metilen biru dan siprofloksasin serta produksi hidrogen secara simultan. Pada proses elektrokoagulasi digunakan elektroda Al - SS 316, sedangkan fotokatalis menggunakan TiO₂ nanotubes arrays yang disintesis dengan metode anodisasi, kemudian dimodifikasi dengan memberi dopan Fe dengan metode SILAR (Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction). Karakterisasi yang dilakukan pada komposit Fe-TiO₂ nanotubes arrays adalah XRD, SEM-EDX dan UV-Vis DRS. Kondisi optimum yang didapatkan dari proses elektrokoagulasi 50V dengan pH larutan awal 10 selama waktu uji 4 jam, semakin besar pH larutan awal semakin baik kemampuan dalam mendegradasi serta produksi hidrogen secara simultan. Kemudian hasil XRD tidak terbaca Fe dimungkinkan masih dalam bentuk amorf. Hasil SEM dengan adanya dopan Fe 0,05 M; 0,07 M; dan 0,1 M dan 0,2 M terbentuk dengan baik dengan rata-rata diameter berturut-turut 361 nm, 338 nm, 370 nm dan 389 nm dan ketebalan tabung rata-rata berturut-turut 80 nm, 96 nm, 89,6 nm, dan 83,3 nm. Kehadiran Fe terdeteksi oleh analisis dengan EDX, yang berjumlah 0,47% wt, 0,93% wt, 1,09% wt dan 1,303% wt. Hasil UV-Vis DRS menunjukkan bahwa keberadaan dopan Fe dapat menurunkan band-gap energy. Sistem elektrokoagulasi, fotokatalisis, dan kombinasi keduanya setelah 3 jam reaksi memiliki konversi degradasi untuk metilen biru sebesar 84,67%; 95%; dan 100%, sedangkan untuk degradasi siprofloksasin memiliki konversi sebesar 68,20%; 83%; dan 90,2%. Akumulasi produk H₂ yang dihasilkan berturut-turut pada sistem elektrokoagulasi, fotokatalisis, dan kombinasinya yaitu sebesar 0,61 mmol, 0,0009 mmol, dan 1,26 mmol. Dengan mengkombinasikan fotokatalisis dengan elektrokoagulasi meningkatkan kemampuan mendegradasi metilen biru sebanyak 48.7% dan 49.1% untuk siprofloksasin serta memproduksi hidrogen sebesar 106.5% lebih banyak dibandingkan sistem elektrokoagulasi tunggal 20V.

.....Degradation of multiple pollutants and the simultaneous production of hydrogen have been investigated in a reactor was made of acrylic equipped with a power supply and a 250Watt mercury lamp. The purpose of this study was to determine the optimal conditions for the combination of electrocoagulation and photocatalysis to degrade methylene blue and ciprofloxacin with simultaneously produce large amounts of hydrogen. In the electrocoagulation process, the electrodes are Al - SS 316, while the photocatalyst uses TiO₂ nanotubes which are synthesized by the anodization method, then managed by giving Fe dopant with the SILAR (Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction) method. The characterizations carried out on Fe-TiO₂ nanotube composites were XRD, SEM-EDX and UV-Vis DRS. Optimal conditions obtained from

the 50V electrocoagulation process with a pH of 10 initial solution test time of 4 hours, a large increase in the initial pH solution increased both the ability to degrade and simultaneously produce H₂. Then the XRD result is not reading Fe, it is possible that still in amorphous form. SEM results in the presence of 0.05 M Fe dopant; 0.07 M; and 0.1 M and 0.2 M were well formed with mean diameters of 361 nm, 338 nm, 370 nm and 389 nm, respectively, and tube thicknesses of 80 nm, 96 nm, 89.6, respectively. nm, and 83.3 nm. The presence of Fe was detected by analysis with EDX, which found 0.47% wt, 0.93% wt, 1.09% wt and 1.303% wt. The UV-Vis DRS results show that the presence of Fe dopant can reduce the band gap energy. Based of electrocoagulation system, photocatalysis, and the combination of electrocoagulation- photocatalysis after 3 hours of reaction had a degradation conversion for methylene blue of 84.67%; 95%; and 100%, while for the degradation of ciprofloxacin has a conversion of 68.20%; 83%; and 90.2%. The accumulation production of hydrogen produced in the electrocoagulation, photocatalysis, and combination systems, respectively, was 0.61 mmol, 0.0009 mmol, and 1.26 mmol. By combining photocatalysis with electrocoagulation, it was higher able to degrade 48.7% and 49.1% of methylene blue for ciprofloxacin, respectively and produce 106.5% more hydrogen than a single electrocoagulation system 20V.