

Studi efektifitas degradasi zat warna Congo Red secara fotoelektrokatalitik

Sofiyanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20280576&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini diterapkan metode fotoelektrokatalitik untuk mendegradasi zat warna Congo red. Untuk keperluan tersebut dilakukan immobilisasi semikonduktor TiO₂ dalam bentuk lapisan tipis pada dinding bagian dalam tabung gelas berpenghantar. Preparasi film TiO₂ dilakukan dengan cara proses sol gel (PSG), dimana titanium tetraisopropoksida (TTIP) digunakan sebagai prekursor dan polietilen glikol (PEG) sebagai template, untuk mendapatkan film yang berpori. Terhadap film TiO₂ yang dihasilkan dilakukan karakterisasi dengan XRD (X-Ray Difraktometer) dan SEM (Scanning Electron Microscope).

Hasilnya menunjukkan bahwa TiO₂ hasil sintesis mempunyai struktur kristal anatase dengan campuran sedikit rutil, sedangkan dari foto SEM menunjukkan adanya pori pada film lapis tipis TiO₂ yang dihasilkan. Lapisan tipis TiO₂ yang telah disintesis difungsikan sebagai elektroda kerja, yang dipasangkan dengan kawat Pt sebagai elektroda bantu dan Ag/AgCl sebagai elektroda pembanding. Rangkaian sel fotoelektrokimia ini selanjutnya digunakan untuk mendegradasi zat warna Congo red. Uji kinerja fotokatalis dilakukan terhadap dua tipe film TiO₂ untuk mendegradasi Congo Red dalam NaNO₃ 0,1 M selama 100 menit. Kedua tipe film tersebut adalah film TiO₂ yang dipreparasi dengan bantuan template PEG masing-masing dengan konsentrasi 0,02M (disingkat TiO₂-PEG 0,02M) dan 0,04 M (disingkat TiO₂-PEG 0,04M). Dan didapatkan film TiO₂-PEG 0,02 M menghasilkan arus cahaya tertinggi. Dari film terbaik tersebut diuji kinerja fotoelektrokatalisisnya pada tiga variasi bias potensial, yaitu berturut-turut 200, 300, dan 400 mV. Hasil terbaik diperoleh dari film TiO₂-PEG 0,02 M dengan pemberian bias potensial sebesar 200 mV, yaitu menghasilkan persentase hasil degradasi sebesar 99,41%. Sebagai pembanding dilakukan uji degradasi dengan kondisi (a) tanpa pemberian bias potensial (fotokatalisis), (b) tanpa penyinaran (katalisis), dan (c) tanpa kehadiran katalis (fotolisis), yang menghasilkan persen pengurangan konsentrasi Congo Red berturut-turut sebanyak 84,71%, 30,22%, dan 22,33%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian bias potensial pada fotokatalis TiO₂ (metoda fotoelektrokatalisis) terbukti mampu meningkatkan proses degradasi Congo Red.

.....In this research, the photoelectrocatalytic (PEC) method was employed to degraded Congo red. For this purpose, the TiO₂ film was immobilized on to conducting inner wall glass column. Immobilization of TiO₂ film was prepared by a sol-gel method using tetraisopropoksida (TTIP) as a precursor and poly ethylene Glycol as templating agent, in order to produce porous film. XRD and SEM were used to characterized the produced films.

The results showed that the prepared TiO₂ has mainly anatase structure, with minor rutil structure. Whereas the SEM photographs showed the existence of pores in the thin layer of TiO₂ films. The TiO₂ film then was functioned as a working electrode, paired with Pt wire as auxiliary electrode and Ag / AgCl as reference electrode. The photoelectrochemical cells then were used to degrade congo red solution. Performance test was carried out toward two type of TiO₂ film to degrade Congo red solution for 100 minutes. Those two films were TiO₂ fim which were prepared with the aid of PEG at concentration of 00.2 M (abbreviated as TiO₂-PEG-0.02 M) and 0.04 M (abbreviated as TiO₂-PEG-0.04 M).

The results indicated that the TiO₂-PEG-0.02 M film type gave the best result which gave higher photocurrent. To the best film a photoelectrocatalytic test were performed at a bias potential of 200, 300, 400 mV, respectively. The results indicated that the TiO₂-PEG-0.02M film type and 200 mV bias potential gave the best result, that was 99.41% degradation. For the comparison purpose, a series of experimental conditions, namely (a) without bias potential expose (photocatalysis), (b) without light (catalysis), and (c) without presence of catalyst but with the light ON (photolysis) were performed to eliminate Congo red in solution, and the results were 84.71%, 30.22%, and 22.33%, respectively. This results showed clearly that photoelectrocatalytic method was able to enhance the degradation of Congo red, thus superior to other method which employing same catalyst.