

Degradasi secara fotokatalitik zat warna azo congo red dengan menggunakan TiO₂ yang diimobilisasi pada dinding dalam kolom gelas

Merry Asria, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20236689&lokasi=lokal>

Abstrak

Telah dilakukan degradasi zat warna azo Congo red dalam air melalui proses fotokatalisis dengan TiO₂ Degussa P25 yang diimobilisasi/dilapiskan pada dinding bagian dalam kolom gelas. Karakterisasi lapisan TiO₂ dengan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan adanya awal serapan yang mengindikasikan keberadaan celah pita (band gap) yang sesuai dengan struktur kristal anatase dari TiO₂. Larutan sampel disirkulasikan dari reservoir melalui kolom gelas dengan menggunakan pompa sirkulasi secara kontinu. Absorpsi foton oleh TiO₂ akan menghasilkan pasangan elektron dan hole positif (e⁻/h⁺) pada permukaan yang kontak dengan larutan dan memicu reaksi degradasi zat organik yang terdapat dalam larutan. Dipelajari pengaruh variasi laju alir, kon-sentrasi awal dan adanya anion terlarut. Pengamatan yang dilakukan adalah perubahan UV-Vis spektrum serapan larutan sebelum dan sesudah diiradiasi, nilai pH, daya hantar listrik dalam selang waktu tertentu, dan keberadaan se-nyawa intermediet, molekul organik sederhana, yang ditentukan dengan HPLC. Terjadinya degradasi zat warna azo Congo red ditunjukkan dengan penurunan serapan dari puncak serapan spesifik pada spektra serapan la-rutan Congo red, penurunan pH, kenaikan nilai daya hantar listrik, dan ter-bentuknya asam oksalat sebagai senyawa intermediet. Penguraian molekul zat warna meningkat dengan semakin tingginya laju alir dan tingginya kon-sentrasi awal sampai pada batas konsentrasi optimum. Keberadaan ion sulfat dan ion klorida dalam larutan menyebabkan penurunan laju degradasi. Sebagai kontrol percobaan, dilakukan iradiasi sinar UV tanpa lapisan TiO₂ (fotolisis) dan dengan TiO₂ tetapi tanpa sinar UV. Hasil dari kedua kontrol percobaan ini tidak menunjukkan berkurangnya konsentrasi Congo red secara signifikan. Dari perhitungan kinetika Langmuir-Hinshelwood diperoleh tetapan laju reaksi, kr, sebesar 0,206 ppm/menit dan tetapan adsorpsi, K, sebesar 0,292/ppm. Efisiensi reaktor sebagai quantum yield adalah 0,24 %.

.....Azo dyes Congo red in water that have been degraded by photoca-talysis using TiO₂ Degussa P25, which immobilized on inner wall of a glass column. Characterization of TiO₂ film with UV-Vis spectrophotometer shown an initial absorption indicating the presence of band gap that fits the crystal structure of anatase TiO₂. Sample solution was circulated from reservoir throught out glass column by circulating pump continuously. TiO₂ absorps some amount of photons and releases a pair of electron and positive hole on the TiO₂ surface, which then contact with the solution and trigger the degra-dation of organic compound in solution. The influence of flow rate variations, initial concentration and dissolved anions were studied. The observation was performed on the change of absorption UV-Vis spectra before and after irra-diation, pH value, conductivity in certain period of time, and the presence of intermediate compound, simple organic compounds, determined by HPLC. Degradation of azo dyes Congo red was shown by the decrease of Congo red absorption as well as pH solution, the increase of conductivity, and the forma-tion of oxalic acid as intermediate the compound. Decomposition of dye mole-cules would be increased with the increasing of the flow rate and initial con-centration until optimum concentration. The presence of sulphate and chloride ions in the solution would decrease the rate of Congo red degradation. As

controls, UV irradiation without TiO₂ film; and with TiO₂ film but without UV were also performed on the samples. As results, the decrease of Congo red concentration was not shown significantly in both experiments. From the calculation of Langmuir-Hinshelwood kinetics equation, the rate reaction constant (k_r) 0,206 ppm/min, and the adsorption constant (K) 0,292/ppm were obtained. The reactor efficiency as quantum yield was 0,24%.