

Rancang-bangun dan uji kinerja fotoreaktor bertingkat dalam pengolahan limbah Cr(VI) dan fenol dengan katalis TiO₂

Setijo Bismo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20327947&lokasi=lokal>

Abstrak

Perancangan peralatan fotoreaktor bertingkat dan uji kinerjanya untuk mengolah limbah Cr(VI) dan fenol dilakukan dalam penelitian ini. Seluruh pelat reaktor merupakan bahan stainless steel 316 dengan panjang 30 cm dan lebar 15 cm. Pipa aliran zat cair dipilih dari bahan PVC (merek Rucika) dengan diameter 0,5 inch yang dilengkapi dengan kerangan dari bahan PVC juga. Lampu UV yang digunakan dari jenis black light lamp berjumlah 10 buah @ 10 watt. Reflektor sinar UV yang digunakan merupakan lembaran kertas putih. Fotokatalis yang digunakan adalah TiO₂ Degussa P25 berbentuk slurry. Parameter yang diuji meliputi konsistensi katalis, laju sirkulasi, volume awal limbah, dan konsentrasi awal limbah fenol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum yang didapatkan adalah pada konsistensi katalis 0,5 g/L, laju sirkulasi 6 L/menit, dan volume limbah 6 L. Pada kondisi optimum tersebut, reduksi larutan Cr(VI) 40 ppm selama 6 jam operasi pada pH 2 secara simultan mampu menurunkan konsentrasi Cr(VI) sampai 0,45 ppm. Di sisi lain, reduksi Cr(VI) secara terpisah hanya mampu menurunkan konsentrasi Cr(VI) sampai 5,26 ppm. Pada kondisi operasi optimum itu pula, secara simultan larutan fenol 40 ppm dapat disisihkan konsentrasinya sampai 1,9 ppm, selama 8 jam pada pH 2, sedangkan pada degradasi fenol secara terpisah pada pH larutan 7 hanya mampu mendegradasi fenol sampai 5,45 ppm. Konsentrasi fenol dan Cr(VI) yang optimum untuk proses penyisihan ini masing-masing adalah 40 ppm, dimana dapat dicapai penyisihan Cr(VI) sampai sekitar 99,2 %.

The design of photocatalytic cascade reactor and performing its characteristics to treat Cr(VI) and phenol waste in simultaneous way have been realized in this research. The reactor plate was made from stainless steel 316, having size in length and width respectively 30 and 15 cm. The circulating pipe for liquid waste was made from PVC (Rucika) with diameter of 0,5 inch, equipped with PVC globe-valve. It used 10 sets of UV lamp @ 10 watts having type of black light lamp, and UV reflector from white paper sheets. The photocatalyst used is TiO₂ Degussa P25 slurry. The process parameters studied in this research consist of catalyst loading, circulation flowrate, initial waste volume, and initial phenol concentration. From this experimental works, it has been shown that the optimum conditions for the cascade reactor are: loading catalyst of 0,5 g/L, circulation rate at 6 L/minute, and 6 L initial waste volume. At these optimum conditions, the Cr(VI) solution might be removed from 40 ppm to 9,45 ppm in 6 hours at pH 2 in simultaneous system, in the other hand, the reduction of Cr(VI) in separate system has reached just at 5,26 ppm. Furthermore at these conditions of simultaneous system, the degradation of 40 ppm phenol solution might be attained until 1,9 ppm for 8 hours operation and pH 2, but in separate system, the degradation of phenol just reached until 5,45 ppm at pH 7. In this simultaneously waste treatment system, the optimum concentration of phenol and Cr(VI) are respectively 40 ppm, which the removal of Cr(VI) solution might be as far as 99,2 %.