

Pengolahan limbah logam berat chromium (VI) dengan fotokatalis TiO₂

Slamet, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=118619&lokasi=lokal>

Abstrak

Reduksi fotokatalitik terhadap limbah logam berat Cr(VI) dengan menggunakan fotokatalis TiO₂ telah dilakukan dalam fotoreaktor tangki berpengaduk dan fotoreaktor sirkulasi. Reduksi Cr(VI) dilakukan dengan katalis TiO₂ murni hasil preparasi dari bahan awal TiCl₄ dan Ti-acac dan katalis TiO₂ yang dimodifikasi dengan penambahan 1% Cu atau CuO. Katalis hasil preparasi dikarakterisasi dengan FTIR (Fourier Transform Infra Red), XRD (X-Ray Diffraction), BET (Brunauer-Emmett-Teller) dan SEM (Scanning Electron Microscope). Seluruh katalis hasil preparasi diuji aktivitasnya dan dibandingkan dengan katalis komersial TiO₂ Merck dan Degussa P-25. Parameter-parameter yang diuji meliputi test blanko, variasi jenis katalis, efek penambahan EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid), pengaruh pH larutan, variasi konsentrasi awal Cr(VI), dan pengaruh penambahan karbon aktif.

Hasil uji aktivitas fotokatalitik menunjukkan bahwa penambahan EDTA sebagai hole scavenger dapat meningkatkan aktivitas fotokatalisis sebesar 10 %. Laju reduksi Cr(VI) lebih cepat terjadi pada pH rendah dan pada konsentrasi awal Cr(VI) yang rendah. Penambahan karbon aktif dapat meningkatkan aktifitas fotokatalisis sekitar 5%, karena adanya efek sinergis antara karbon aktif dengan katalis. Katalis serbuk TiO₂ murni yang dipreparasi dari bahan awal TiCl₄ memiliki aktivitas tertinggi dalam mereduksi limbah Cr(VI) menjadi Cr(III), dengan konversi sekitar 80%. Hal ini disebabkan oleh tingginya luas permukaan dan kristal anatase yang terbentuk. Fotoreduksi limbah Cr(VI) yang dilakukan dengan katalis film dalam reaktor sirkulasi belum menunjukkan hasil yang signifikan. Oleh karena itu perlu dikembangkan lagi sistem reaktor yang lebih efektif untuk katalis bentuk film.

<hr>

Photocatalytic Treatment of Heavy Metal Waste Cr(VI) with TiO₂ Photocatalyst. The photocatalytic reduction of hexavalent chromium/Cr(VI) using TiO₂ and copper-doped TiO₂ as photocatalysts have been studied in stirred tank and circulating photoreactors. All photocatalysts were characterized with FTIR (Fourier Transform Infra Red), BET (Brunauer-Emmett-Teller), XRD (X-Ray Diffraction) and SEM (Scanning Electron Microscope). TiO₂ Merck and Degussa P-25 are the commercial photocatalysts used to compare the photocatalytic activity of all the prepared catalysts. Blank test experiments as well as the effect of dopants, EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) and activated carbon addition were studied. Cr(VI) reduction on various pH and initial Cr(VI) concentration were also conducted.

The results of the experiments showed that the addition of EDTA as a hole scavenger can increase the activity of all catalysts at about 10%. Rate of Cr(VI) photoreduction is more feasible at low pH and low initial Cr(VI) concentration. The addition of activated carbon (AC) increases the photocatalytic activity at about 5% due to the synergy effect between catalyst and AC. Pure TiO₂ powder prepared from TiCl₄ has the highest activity in reducing Cr(VI) with the conversion of 80% due to the high crystalline (anatase) and surface area. Photoreduction of Cr(VI) over TiO₂ film photocatalyst in circulating photoreactor has not

shown a significant result yet. Therefore it is needed to improve furthermore the photoreactor system especially for the film type photocatalyst.