

Pengolahan Limbah Logam berat Cr(VI) dengan Teknologi baru Fotokatalitik

Slamet, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76176&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Salah satu limbah yang saat ini cukup mendapat banyak perhatian adalah limbah logam berat Cr(VI) yang biasanya berasal dari industri electroplating, industri cat/pigmen dan industri penyamakan kulit (leather tanning). Chromium terdapat di alam dalam bentuk oksida, yaitu oksida Cr(III) dan Cr(VI). Toksisitas Cr(VI) sangat tinggi dan bersifat karsinogenik bagi manusia dan binatang, sedangkan toksisitas Cr(III) jauh lebih rendah. Beberapa upaya pengolahan limbah Cr(VI) yang telah dilakukan seperti reduksi kimia, ion exchange, adsorpsi dengan batu tiara atau karbon aktif dan reduksi dengan bantuan bakteri memiliki kelemahan yaitu diperlukannya energi yang sangat tinggi dan/atau bahan kimia yang sangat banyak. Kelemahan inilah yang membuat metode fotokatalitik lebih prospektif dan lebih unggul untuk diaplikasikan.

Dalam penelitian ini, reduksi Cr(VI) dilakukan dengan katalis TiO₂ murni hasil preparasi dari bahan awal TiCl₄ dan TiO₂ yang dimodifikasi dengan penambahan dopan Cu dan CuO sebesar 1 % loading. Penambahan dopan tersebut bertujuan untuk meningkatkan aktifitas fotokatalitik karena dapat menurunkan laju rekombinasi antara elektron-hole. Katalis hasil preparasi kemudian dikarakterisasi dengan FTIR, XRD, BET dan SEM. Uji aktifitas katalis dilakukan menggunakan reaktor yang bekerja secara batch. Parameter-parameter yang diuji dan diteliti meliputi test blanko reduksi Cr(VI), variasi katalis (pengaruh penambahan dopan), efek penambahan EDTA, pengaruh pH larutan, variasi konsentrasi awal Cr(VI), dan pengaruh penambahan karbon aktif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EDTA sebagai hole scavenger dapat meningkatkan aktifitas fotokatalisis dalam mereduksi Cr(VI) sekitar 10%. Laju reduksi Cr(VI) lebih cepat terjadi pada pH rendah dan pada konsentrasi awal Cr(VI) yang rendah. Penambahan karbon aktif sebagai adsorben dapat meningkatkan aktifitas fotokatalisis sekitar 5% karena dapat mengadsorpsi molekul-molekul Cr(VI) ke sekitar permukaan katalis. Katalis 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.