

Pengolahan limbah Cr(VI) dan fenol dengan fotoreaktor berenergi matahari

Indar Kustiningsih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=85346&lokasi=lokal>

Abstrak

Limbah yang dihasilkan oleh industri, dewasa ini telah menjadi permasalahan serius yang dapat menghambat terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat. Salah satu metode pengolahan limbah yang sangat prospektif dan ramah lingkungan adalah dengan metode fotokatalisis yang menggunakan katalis semikonduktor TiO₂. Agar metode ini dapat lebih optimal maka perlu dikembangkan konfigurasi reaktor yang efektif dengan menggunakan katalis TiO₂ bentuk lapisan tipis (film) dan energi foton dari sinar matahari. Pada penelitian ini, pelapisan katalis TiO₂ dari Degussa P25 dilakukan dengan menggunakan perekat epoksi dan dengan metode spin coating, sedangkan fotoreaktor yang digunakan adalah reaktor plat bertingkat (RPB), reaktor silinder berputar (RSB) dan reaktor tubular "Y" collector (TVC). Dari masing-masing reaktor tersebut ditentukan kondisi optimalnya, yaitu laju sirkulasi limbah untuk RPB, putaran silinder untuk RSB, laju sirkulasi limbah dan sudut reflektor untuk TVC. Ketiga reaktor tersebut dibandingkan kinerjanya dalam mengolah limbah Cr(VI) dan fenol secara simultan pada kondisi optimal masing-masing reaktor dengan energi foton dari sinar matahari. Hasil eksperimen menunjukkan katalis TiO₂ dalam bentuk film yang dibuat dengan metode spin coating lebih aktif dibandingkan dengan menggunakan perekat epoksi. Luas permukaan aktif RPB, RSB dan TVC masing-masing sebesar 4500 cm², 4398 cm² dan 1778 cm², sedangkan berat katalis di RPB, RSB dan TVC masing-masing sebesar 1,57 gram, 2,19 gram dan 0,57 gram. Kondisi optimal untuk RPB diperoleh pada laju sirkulasi limbah sebesar 8,1 liter/menit, untuk RSB pada putaran silinder sebesar 120 rpm, untuk TVC pada laju sirkulasi sebesar 10,5 liter/menit dengan sudut reflektor sebesar 90° untuk sumber foton dari lampu UV dan 150° untuk sinar matahari. Dari ketiga reaktor yang digunakan, RSB merupakan konfigurasi reaktor yang paling optimal untuk mengolah Cr(VI) dan fenol secara simultan. Pada cuaca yang cerah (intensitas rata-rata sinar matahari 894 W/m²), reaktor tersebut mampu mengolah 10 liter limbah Cr(VI) dan fenol pada konsentrasi awal 10 ppm hingga dibawah ambang baku mutu limbah. Konsentrasi akhir Cr(VI) dan fenol setelah tiga jam masing-masing mencapai 0,47 ppm dan 0,40 ppm.

Waste that produced by industries recently has become serious problem in creating clean and healthy environment. One of more prospective and friendly environment method for waste treatment is photo catalysis method which using semiconductor catalyst TiO₂. In order to optimize the method; it has to develop effective reactor configuration by using TiO₂ catalyst, in the form of thin layer and photon energy from sunray. In this experiment coating TiO₂ catalyst from Degussa P25 done by using epoxy glue and by using spin coating method, while photoreactor use in this experiment are cascade plate reactor (RPB), rotating drum reactor (RSB) and tubular V collector reactor (TVC). The optimal condition of each reactor have to definite are rate of waste circulation for RPB, rotation speed for RSB, rate of waste circulation and reflector angle for TVC. Performance of three reactor are compared in the way they treat Cr(VI) and phenol waste simultaneously at the optimal condition of each reactor with photon energy from solar light. The experiment result show that TiO₂ catalyst, in the form of thin layer, which made by spin coating method is

more active than TiO₂ catalyst made by using epoksi glue. Width of active surface of RPB, RSB and TVC are 4500 cm², 4389 cm² and 1778 cm², while catalyst weight in each RPB, RSB and TVC are 1.57 gr, 2.19 and 0.57 gr, optimal condition for RPB obtains at rate of waste circulation 8.1 L/min, rotating drum for RSB gains at 120 rpm, for TVC the rate of circulation obtains at 10.5 l/min with reflector angle is 90° if photon's source is from ITV lamp and reflector angle is 150° if photon's source is from solar light. From the three reactor used in this experiment, RSB is the most optimal configuration reactor for treat Cr (VI) and phenol simultantly. At the sunny weather (intensity of rate solar light 894 W/m²) the reactor can treat 10 liter Cr (VI) and phenol waste at initial concentration is 10 ppm until below the threshold of waste standard quality. Final concentration of Cr (VI) and phenol miter 3 hours can be reach at 0.47 ppm and 0.40 ppm.