

Kajian Teknik Ozonasi dengan Kombinasi Gelembung Mikro dan Penyinaran Ultraviolet untuk Degradasi Siprofloksasin

Nur Farida Amalia (2404019420021)

Abstrak

Kompleksitas struktur siprofloksasin yang tahan terhadap biodegradasi lumpur aktif menyebabkannya banyak dideteksi di lingkungan, oleh karena itu penting untuk menemukan metode yang dapat mendegradasi siprofloksasin secara efektif. Penelitian ini mengkaji efektivitas teknik ozonasi dengan kombinasi gelembung mikro dan penyinaran ultraviolet dalam mendegradasi siprofloksasin. Generator ozon tipe *Double Dielectric Barrier Discharge* (DDBD) digunakan untuk menghasilkan ozon dalam penelitian ini. Proses degradasi siprofloksasin dilakukan dengan menggunakan ozon konvensional (OC), ozon gelembung mikro (OGM), ozon gelembung mikro dengan kombinasi penyinaran ultraviolet (OGM+UV), dan sistem penyinaran ultraviolet independen (UV). Sebuah batu diffuser digunakan pada sistem OC. Gelembung mikro dihasilkan oleh aerator gelembung mikro tipe rotasi aliran likuid. Dosis ozon divariasikan selama sistem ozonasi berjalan. Generator gelembung mikro menghasilkan gelembung yang lebih kecil pada laju aliran gas yang lebih rendah. Konsentrasi ozon terlarut lebih besar pada sistem OGM daripada sistem OC. Degradasi siprofloksasin mencapai 53,15% ; 78,03%; 62,14% dan 8,3% untuk sistem OC, OGM, OGM+UV dan UV masing-masingnya. Kapasitas ozon optimum sistem OC adalah 72 g/jam sedangkan kapasitas ozon optimal sistem OGM dan OGM+UV adalah 67 g/jam. Konsumsi energi per massa siprofloksasin terendah diperoleh dengan sistem OGM. Oleh karena itu, berdasarkan kemampuan degradasi, kapasitas ozon optimum, dan konsumsi energi per massa, sistem OGM terbukti merupakan sistem degradasi dengan tingkat efisiensi terbaik dibandingkan ketiga sistem lainnya.

Kata kunci : Ozonasi, gelembung mikro, ultraviolet, fotolisis, siprofloksasin, antibiotik

Study of Ozonation Techniques with Combination of Microbubbles and Ultraviolet Irradiation for Ciprofloxacin Degradation

Nur Farida Amalia (2404019420021)

Abstract

The complexity of the ciprofloxacin structure which is resistant to biodegradation of activated sludge causes it to be widely detected in the environment. Thus, it is crucial to find a method that can degrade ciprofloxacin effectively. This study investigated the effectiveness of ciprofloxacin degradation using the ozonation technique combined with microbubbles and ultraviolet irradiation. The Double Dielectric Barrier Discharge (DDBD) based ozone generator was used to generate ozone in this research. The degradation process of ciprofloxacin was carried out using a conventional ozone (OC), microbubbles ozone (OGM), microbubbles ozone with a combination of ultraviolet irradiation (OGM+UV), and ultraviolet irradiation alone (UV) system. A stone diffuser was employed in the OC system. The microbubbles were generated by a liquid flow rotation type microbubble aerator. Ozone dosage was varied during the ozonation system. The microbubble generator produced smaller bubbles at lower gas flow rates. The concentration of dissolved ozone was greater for OGM system than OC system. The ciprofloxacin degradation was 53,15% : 78,03%: 62,14% and 8,3% for OC, OGM, OGM+UV dan UV system respectively. The optimum ozone capacity of

the OC system is 72 g/hour while the optimum ozone capacity of the OGM and OGM+UV systems 67 g/hour. The lowest energy consumption per mass degradation of ciprofloxacin was obtained with the OGM system. Therefore, based on the degradation capability, optimum ozone capacity and energy consumption, the OGM system was proven to be a degradation system with the best efficiency level compared to the other three systems.

Keywords: Ozonation, microbubbles, ultraviolet, photolysis, ciprofloxacin, antibiotics

Pembimbing Akademik

1. Muhammad Nur
2. Sumariyah