

# Kemampuan GAC dan konsorsium mikroba dalam mendegradasi limbah cair yang mengandung toluena dengan menggunakan kolom biobarrier skala pilot = GAC and microbial consortium capability to degrade wastewater containing toluene using pilot scale biobarrier column

Dedi Alfian, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249639&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Toluena merupakan salah satu komponen utama dalam fraksi minyak bumi yang bersifat racun dan karsinogenik serta sulit didegradasi oleh lingkungan. Pada limbah cair, konsentrasi toluena dapat direduksi menggunakan adsorpsi karbon aktif. Setelah adsorben jenuh dengan kontaminan pada proses adsorpsi, karbon aktif harus diregenerasi atau diganti. Mikroorganisme digunakan untuk regenerasi adsorben dengan proses biodegradasi kontaminan.

Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan GAC dan konsorsium mikroba dalam mendegradasi limbah cair yang mengandung toluena. Penelitian ini menggunakan kolom biobarrier skala pilot. Selain itu, dilakukan pengujian pengaruh variasi konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sebagai elektron akseptor yang mensuplai oksigen pada proses biobarrier toluene dengan memanfaatkan aktivitas konsorsium *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas hydrophilla*, *Bacillus coagulans* dan *Bacillus subtilis* dalam biobarrier skala pilot.

Enrichment dilakukan terhadap konsorsium bakteri untuk adaptasi dengan toluena. Konsorsium bakteri hasil enrichment diinjeksikan 500 ml ke dalam kolom biobarrier yang berisi Granular Activated Carbon (GAC) yang telah melewati tahap adsorpsi toluena. Dilakukan variasi konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10 mg/l, 30 mg/l, dan 50 mg/l untuk biodegradasi yang optimum.

Kontaminan dialirkan secara kontinu dengan laju alir sebesar 0,63 lpm, sementara elektron akseptor dialirkan dengan laju alir 0,2 lpm dan nutrisi 0,1 lpm. Konsorsium bakteri akan mereaktivasi GAC dengan biodegradasi toluene yang menempel di permukaan dan teradsorp dalam pori GAC. Proses biodegradasi optimum pada konsentrasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10 mg/l dengan konsentrasi toluene terdegradasi maksimum sebesar 168,3 ppm.

.....Toluene is one of the main components found in the crude oil fraction. It is toxic, carcinogenic and barely degradable by natural environment. In waste water, toluene concentration could be reduced by using activated carbon adsorption. By the time the activated carbon is saturated by toluene, it needs to be regenerated or replaced. Microorganism is the agent of adsorbent regeneration through process called biodegradation.

This research, is aimed to study GAC and microbial consortium to degrade wastewater containing toluene. This research use pilot scale biobarrier column. In addition, this research observe toward the effect of electron acceptor, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, concentration that act as oxygen supplier on biobarrier process of toluene utilizing the activity of bacterial consortium of *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas hydrophilla*, *Bacillus coagulans*, and *Bacillus subtilis* in pilot scale biobarrier instrument.

Enrichment is a process which bacterial consortium is adapted to toluene environment. After some certain times, 500 ml of the enriched consortium is injected to biobarrier column that filled with GAC. This GAC

has already pass the toluene adsorption phase. Biodegradation is carried out on 3 variations of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration, 10 mg/L, 30 mg/L, and 50 mg/L.

Contaminant is flowed continuously at 0.63 lpm flow rate, while electron acceptor at 0.2 lpm flow rate and nutrition at 0.1 lpm flow rate. The bacterial consortium would reactivate GAC by biodegrading toluene that attach on its surface and that adsorbed inside its pores. The biodegradation process attain the optimum result on H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration 10 mg/L with maximum value of toluene degradation at 168.3 ppm.