

## INTISARI

Fenol adalah salah satu limbah cair industri yang berbahaya bagi lingkungan. Biodegradasi fenol dengan *Pseudomonas putida FNCC-0071* terimobilisasi dalam alginat cukup potensial. Untuk merancang proses biodegradasi fenol, data kinetika dan perpindahan massa diperlukan, dimana dalam penelitian ini model dinamis pada proses biodegradasi fenol oleh bakteri *Pseudomonas putida FNCC-0071* terimobilisasi dalam alginat dikembangkan yang digunakan untuk memperkirakan parameter kinetika dan perpindahan massa dalam proses degradasi fenol oleh bakteri terimobilisasi. Setelah bakteri *Pseudomonas putida FNCC-0071* diadaptasi, bakteri diimobilisasi dalam alginat dengan metode ekstrusi. Biodegradasi fenol oleh bakteri terimobilisasi dengan variasi konsentrasi awal fenol berkisar pada 350-850 ppm dilakukan dalam reaktor batch dimana 60 g alginat yang mengandung bakteri *Pseudomonas putida FNCC-0071* dimasukkan ke dalam larutan fenol. Data konsentrasi fenol dan bakteri yang lepas dalam badan cairan digunakan untuk *fitting* dengan model matematika. Dalam penelitian ini, rata-rata jari-jari alginat yang dihasilkan dengan metode ekstrusi adalah 0,152 cm. Model kinetik Blanch dapat menjelaskan reaksi dengan parameter  $\mu_{max}$  menurun dengan meningkatnya konsentrasi awal fenol, tetapi parameter  $K_M$ ,  $K_M'$ , dan  $k_t$  meningkat dengan menurunnya konsentrasi awal fenol. Nilai parameter  $\beta$  mendekati nol. Difusivitas efektif fenol dan bakteri adalah  $1,22 \times 10^{-5} \pm 4,5\% \text{ cm}^2 \text{ jam}^{-1}$  dan  $1,441 \times 10^{-7} \pm 0,04\% \text{ cm}^2 \text{ jam}^{-1}$  dan konstanta partisi fenol dan bakteri adalah  $0,39 \pm 15\%$  dan  $2,22 \pm 18\%$ .

Kata kunci: Fenol, *Pseudomons putida FNCC-0071* terimmobilisasi, Perpindahan massa, Kinetika reaksi inhibisi.

## ABSTRACT

Phenol is one of industrial liquid wastewaters which is harmful to the environment. Biodegradation of phenol by immobilized *Pseudomonas putida* FNCC-0071 cells in alginate beads is quite potential. To design the process of phenol biodegradation, the kinetics and mass transfer data are needed where in this study, the proposed dynamic model of phenol biodegradation by immobilized *Pseudomonas putida* FNCC -0071 cells is used to estimate the kinetic and mass transfer parameters in the process of phenol degradation by immobilized cells. After *Pseudomonas putida* FNCC-0071 cells have been adapted, they are immobilized in alginate beads with extrusion method. Biodegradation of phenol by immobilized cells with the variation of the initial concentration of phenol ranging at 350 to 850 ppm was carried out in a batch reactor where 60 g of alginate beads containing *Pseudomonas putida* FNCC-0071 cells were loaded into a solution of phenol. The experimental phenol and released cell concentrations in a bulk liquid were fitted by mathematical model. In this study, the radius of the average alginate beads produced by extrusion method is 0.152 cm. The Blanch kinetic model can explain the reaction with the parameter  $\mu_{\max}$ , decreased with the increasing values of initial phenol concentration, but the parameters  $K_M$ ,  $K_{M'}$ , and  $k_t$  increased with the rising values of initial phenol concentration. The value of the parameter  $\beta$  is almost zero. Effective diffusivity values of phenol and bacteria are  $1,22 \times 10^{-5} \pm 4,5\% \text{ cm}^2 \text{ hour}^{-1}$  and  $1,44 \times 10^{-7} \pm 0,04\% \text{ cm}^2 \text{ hour}^{-1}$ . The values of partitioning constant of phenol and bacteria are  $0,39 \pm 15\%$  and  $2,22 \pm 18\%$ .

Keywords: Phenol, *Pseudomonas putida* FNCC-0071, Mass transfer, Reaction kinetics of inhibition.