

Intisari

Akumulasi logam berat yang berlebihan di lingkungan akibat meningkatnya aktivitas antropogenik tentu akan menimbulkan dampak kesehatan dan permasalahan lingkungan. Telah diketahui secara luas bahwa beberapa mikroorganisme, khususnya bakteri seperti *Pseudomonas* dan *Bacillus* menunjukkan toleransi terhadap logam berat. Oleh karena itu, menarik untuk mengeksplorasi lebih jauh penggunaan bakteri sebagai agen untuk mengurangi konsentrasi logam berat di lingkungan, khususnya di air. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus* dalam menurunkan konsentrasi tembaga dalam medium cair menggunakan imobilisasi dengan teknik aliran *continuous* dan *static flow*. *P. aeruginosa* dan *B. cereus* dicampur dengan natrium alginat untuk mengimobilisasi sel-sel dalam matriks alginat, dilanjutkan dengan mengalirkan larutan tembaga (CuSO₄) melalui matriks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa matriks alginat, kultur tunggal *P. aeruginosa*, kultur tunggal *B. cereus*, dan kultur campuran *P. aeruginosa* dan *B. cereus* mampu menurunkan konsentrasi tembaga hingga 84,5%, 93,5%, 93,3%, dan 93,8%, secara berturut-turut. Penurunan konsentrasi tembaga yang paling optimum diperoleh dengan teknik aliran *static flow* menggunakan kultur campuran *P. aeruginosa* dan *B. cereus*, dengan waktu inkubasi 9 jam. Diamati juga bahwa teknik aliran *static flow* menghasilkan lebih banyak pengurangan konsentrasi tembaga dibandingkan *continuous flow*.

Kata kunci: *Bacillus cereus*, bioremediasi tembaga, imobilisasi sel, matriks alginat, *Pseudomonas aeruginosa*

Abstract

Excessive heavy metals accumulation in the environment, due to the increase of anthropogenic activities, will undoubtedly impose health impact and environmental issues. It has been widely known that some microorganisms, particularly bacteria such as *Pseudomonas* and *Bacillus* demonstrated tolerance to heavy metals. It is therefore, of interest to explore further the use of bacteria as the agent for reducing heavy metals concentration in the environment, especially in water. This research was carried out to determine the capability of *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus cereus* in reducing copper concentration in liquid medium using immobilization by continuous and static flow techniques. *P. aeruginosa* and *B. cereus* were mixed with sodium alginate to immobilise the cells in the alginate matrix, followed by flowing copper solution (CuSO_4) through the matrix. The results of the study demonstrated that the alginate matrix, single culture of *P. aeruginosa*, single culture of *B. cereus*, and mixed culture of *P. aeruginosa* and *B. cereus* reduced the copper concentration up to 84.5%, 93.5%, 93.3%, and 93.8%, respectively. It was found that the most optimum reduction of copper concentration was achieved by static flow technique using mixed culture of *P. aeruginosa* and *B. cereus*, with incubation time of 9 hours. It was also observed that static flow technique resulted in more reduction of copper concentration than continuous flow.

Key words: alginate matrix, *Bacillus cereus*, cell immobilization, copper bioremediation, *Pseudomonas aeruginosa*