

INTISARI

Tailing merupakan limbah yang berasal dari proses pemisahan bijih mineral yang terkandung dalam bijih tambang. *Tailing* biasanya masih mengandung sisa logam berat, sehingga berpotensi mencemari lingkungan. Pemanfaatan aktivitas bakteri resisten tembaga pembentuk biofilm merupakan alternatif metoda bioremediasi terhadap *tailing*, yang relatif murah dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman bakteri pada *tailing* pertambangan emas, perak dan tembaga di Papua, dan memperoleh isolat bakteri resisten tembaga pembentuk biofilm yang berpotensi sebagai agensia bioremediasi logam berat. Keragaman komunitas bakteri pada *tailing* dianalisis berdasarkan 16S rDNA menggunakan metode T-RFLP. Isolat bakteri resisten tembaga diperoleh melalui uji kemampuan pertumbuhan dalam medium cair yang mengandung CuSO_4 dengan berbagai konsentrasi dan uji pembentukan biofilm. Deteksi gen penyandi resisten tembaga menggunakan primer CopA. Kemampuan isolat mengakumulasi tembaga diuji menggunakan AAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasar nilai indeks Shannon-Wiener, keragaman bakteri pada *tailing* pertambangan emas, perak dan tembaga di Papua termasuk kategori "sedang" (1,14 - 1,91). Setelah diseleksi berdasar toleransinya terhadap tembaga (CuSO_4) didapatkan empat (4) isolat unggul yang toleran hingga 400-500 mg/L serta mampu membentuk biofilm kategori sedang - tinggi. Isolat-isolat tersebut, dengan kode EC38, FC40, HC43 dan CC53, mampu mengakumulasi tembaga pada sitoplasma, dinding sel, dan biofilm sebesar 16,38 - 77,47 mg/L dalam medium yang mengandung CuSO_4 100mg/L. Amplifikasi gen CopA pada plasmid isolat EC38 menunjukkan ada 2 pita DNA dengan ukuran molekul berbeda yaitu sekitar 3 dan 4 kb dan DNA pita tunggal pada isolat FC40, HC43 dan CC53 dengan ukuran molekul kira-kira 3 kb. Bakteri yang diisolasi dalam penelitian ini menunjukkan toleransi terhadap konsentrasi tembaga yang tinggi. Berdasarkan hasil analisis, mekanisme resistensi isolat terpilih yaitu dengan mengakumulasi tembaga pada sitoplasma dan pengikatan tembaga di luar sel yaitu pada dinding sel dan biofilm. Hasil analisis molekuler 16S-rDNA, isolat-isolat di atas secara berturut-turut memiliki kemiripan dengan *Bacillus cereus*, *Lysinibacillus fusiformis*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci: *Tailing*, Bakteri resisten tembaga, Keragaman bakteri, Biofilm, Bioremediasi, Bioakumulasi

ABSTRACT

Tailings are wastes originated from the process of separating mineral ores contained in a mining ore. Tailings generally still contain heavy metal residues, thus potentially polluting the environment. The utilization of copper-resistant and biofilm-forming bacteria's activity is an alternative method of tailings bioremediation, which is relatively inexpensive and environmentally friendly. This study aims to determine the diversity of bacteria in tailings from Mining of gold, silver and copper in Papua, and obtain biofilm formation of copper-resistant bacteria that have the potential as heavy metal bioremediation agents. The diversity of bacterial communities in tailings was analyzed based on 16S rDNA using the T-RFLP method. Copper-resistant bacteria isolates were obtained by testing the ability of growth in a broth medium containing CuSO₄ with various concentrations and biofilm formation tests. CopA primers were used to detect copper-resistant coding genes. The ability of isolates to accumulate copper was tested using AAS. The results showed that based on the Shannon-Wiener index value, the diversity of bacteria in tailings from Mining of gold, silver and copper in Papua was in the "medium" (1.14 - 1.91) category. After being selected based on its tolerance to copper (CuSO₄), four (4) superior isolates which were able to tolerate up to 400-500 mg / L and formed medium-high category biofilms were obtained. These isolates, with codes EC38, FC40, HC43 and CC53, were able to accumulate copper in the cytoplasm, cell wall, and biofilm of 16,38 - 77.47 mg / L in a medium containing 100 mg / L CuSO₄. CopA gene amplification in plasmid EC38, FC40, HC43 and CC53. The bacteria isolated in this study showed tolerance to high copper concentrations. Based on the results of the analysis, the mechanism of resistance of selected isolates is by accumulating copper in the cytoplasm and binding of copper outside the cell, namely to the cell wall and biofilm. The results of molecular analysis of 16S-rDNA of the above isolates have similarities with *Bacillus cereus*, *Lysinibacillus fusiformis*, *Bacillus subtilis*, and *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: Tailing's, Copper-resistant bacteria, Bacterial diversity, Biofilm, Bioremediation, Bioaccumulation