

**EXPLORATION AND IDENTIFICATION OF BACTERIA FROM PADAYO  
BAT CAVE, PADANG FOR Pb AND Cd HEAVY METAL  
IMMOBILIZATION USING MICP**

**BIOLOGY UNDERGRADUATE THESIS**

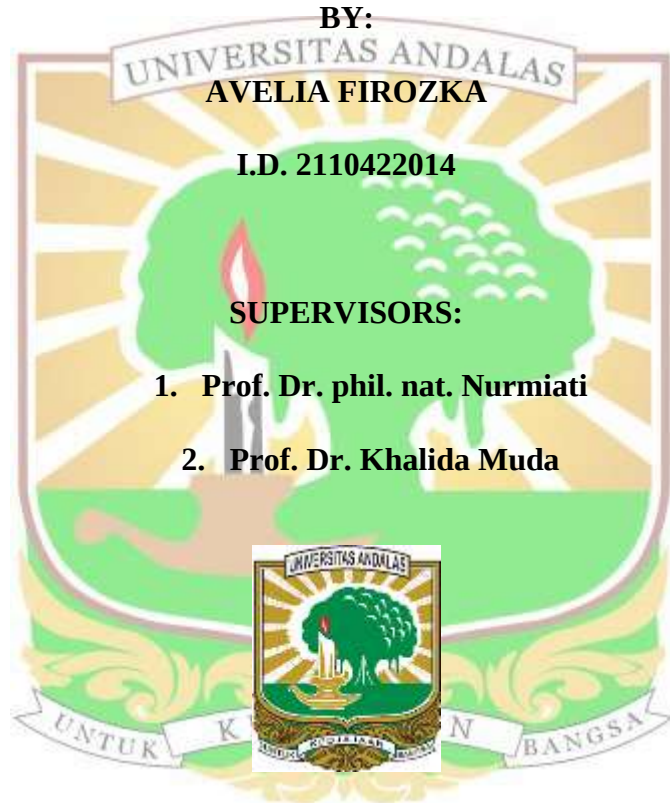
**BY:**

**UNIVERSITAS ANDALAS  
AVELIA FIROZKA**

**I.D. 2110422014**

**SUPERVISORS:**

- 1. Prof. Dr. phil. nat. Nurmiati**
- 2. Prof. Dr. Khalida Muda**



**DEPARTMENT OF BIOLOGY  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES  
ANDALAS UNIVERSITY  
PADANG 2025**

## ABSTRAK

Pencemaran logam berat, khususnya timbal (Pb) dan kadmium (Cd), menimbulkan ancaman serius terhadap lingkungan dan kesehatan karena sifat toksisitas dan persistensinya dalam ekosistem. Presipitasi karbonat yang diinduksi secara mikrobiologi (MICP) merupakan strategi bioremediasi yang menjanjikan yang memanfaatkan bakteri ureolitik untuk melumpuhkan logam berat di lingkungan yang terkontaminasi. Penelitian tentang Eksplorasi dan Identifikasi Bakteri dari Gua Kelelawar Padayo, Padang untuk Imobilisasi Logam Berat Pb dan Cd Menggunakan MICP telah dilakukan pada bulan November 2024 sampai dengan Maret 2025 yang dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Universitas Andalas, Padang dan Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengidentifikasi, dan mengkarakterisasi bakteri dari Gua Kelelawar Padayo, Padang, yang berpotensi untuk melumpuhkan Pb dan Cd melalui proses MICP. Penelitian ini difokuskan pada karakterisasi makroskopis, mikroskopis, dan biokimia isolat, serta menilai kemampuannya dalam menginduksi presipitasi karbonat dan imobilisasi logam berat melalui uji toleransi. Beberapa isolat menunjukkan aktivitas urease yang tinggi dan efektif menginduksi presipitasi kalsium karbonat, sehingga terjadi imobilisasi logam berat Pb dan Cd. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat yang paling efektif dalam mengimobilisasi logam berat Pb dan Cd adalah isolat CWB 1 (bakteri air gua) dengan konsentrasi optimal 0,8 g/L untuk logam berat Pb dan 0,6 g/L untuk logam berat Cd. Sebagai kesimpulan, penelitian ini menunjukkan bahwa bakteri yang diisolasi dari kotoran kelelawar dan air gua menunjukkan potensi imobilisasi logam berat timbal dan kadmium dengan konsentrasi dan waktu yang berbeda dalam mempengaruhi hasil presipitasi.

**Kata Kunci:** Logam berat, Imobilisasi, Pb, Cd, Bakteri ureolitik, Biomineral.



## ABSTRACT

Heavy metal contamination, particularly by lead (Pb) and cadmium (Cd), poses a serious environmental and health threat due to their toxicity and persistence in ecosystems. Microbiologically induced carbonates precipitation (MICP) is a promising bioremediation strategy that utilizes ureolytic bacteria to immobilize heavy metals in contaminated environments. The study about Exploration and Identification of Bacteria from Padayo Bat Cave, Padang for Pb and Cd Heavy Metal Immobilization Using MICP was conducted from November 2024 to March 2025 which was carried out at the Microbiology Research Laboratory, Department of Biology, Andalas University, Padang and Environmental Engineering Laboratory, Faculty of Civil Engineering, Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, Malaysia. This study aims to isolate, identify, and characterize bacteria from Padayo Bat Cave, Padang, with the potential to immobilize Pb and Cd through the MICP process. This study focused on the macroscopic, microscopic, and biochemical characterization of isolates, assessing their ability to induce carbonate precipitation and heavy metal immobilization through tolerance test. Several isolates demonstrated high urease activity and effectively induced calcium carbonate precipitation, resulting in the immobilization of Pb and Cd. The results obtained showed that the most effective isolate in immobilizing Pb and Cd was isolate CWB 1 (cave water bacteria) with an optimal concentration of 0.8 g/L for Pb and 0.6 g/L for Cd. In conclusion, this study showed that bacterial isolated from bat guano and cave water showed potential immobilization of lead and cadmium heavy metals with different concentrations and times in influencing the precipitation results.

**Keywords:** Heavy Metal, Immobilization, Pb, Cd, Ureolytic bacteria, Biomineralization

