UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Kemampuan Bioreduksi Logam Kromium Heksavalen (Cr6+) pada Acinetobacter baumannii dan Peribacillus simplex
Muadz Fikri Gunawan, Prof. Ir. Irfan Dwidya Prijambada, M.Eng., Ph.D.; Ir. Ngadiman, M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Mekanisme Bioreduksi Logam Kromium Heksavalen (Cr^{6+}) pada *Acinetobacter baumannii* dan *Peribacillus simplex*

Pencemaran logam berat kromium heksavalen (Cr^{6+}) dari limbah industri merupakan masalah lingkungan serius karena sifatnya yang sangat toksik, karsinogenik, dan persisten. Bioremediasi menggunakan mikroorganisme menjadi pendekatan potensial untuk mereduksi Cr^{6+} menjadi Cr^{3+} yang lebih aman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan bioreduksi Cr^{6+} oleh isolat bakteri resisten kromium, yaitu *Acinetobacter baumannii* (LP2 dan LP13) serta *Peribacillus simplex* (LP4 dan LP21), serta membandingkan kemampuan reduksi pada kondisi *growing cells*, *resting cells*, dan *supernatant*. Pengujian dilakukan pada konsentrasi Cr^{6+} sebesar 15 ppm dengan pengamatan setiap 6 jam selama 24 jam menggunakan metode *diphenylcarbazide* (DPC) untuk pengukuran Cr^{6+} dan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) untuk Cr total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh isolat mampu mereduksi Cr^{6+} pada kondisi *growing cells* dan *supernatant* dengan efisiensi reduksi masing-masing sebesar 96,84–99,05% dan 97,36–99,04%. Sebaliknya, pada kondisi *resting cells* efisiensi reduksi menurun signifikan menjadi 36,11–42,29% dengan pembentukan Cr^{3+} yang rendah. Analisis Two-Way ANOVA mengindikasikan faktor perlakuan berpengaruh sangat signifikan terhadap kemampuan reduksi Cr^{6+} ($p < 0,0001$), sedangkan faktor isolat tidak berpengaruh signifikan ($p = 0,7089$). Uji lanjut Tukey menunjukkan bahwa *growing cells* dan *supernatant* tidak berbeda signifikan. Namun, keduanya berbeda sangat signifikan dibandingkan *resting cells* ($p < 0,0001$). Hasil ini mengindikasikan bahwa proses bioreduksi Cr^{6+} lebih dipengaruhi oleh aktivitas metabolik dan komponen ekstraseluler dibandingkan perbedaan jenis isolat bakteri, sehingga mekanisme ekstraseluler diduga berperan dominan dalam proses reduksi Cr^{6+}.

Kata kunci: Bioreduksi, Cr6+, *Acinetobacter baumannii*, *Peribacillus simplex*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Kemampuan Bioreduksi Logam Kromium Heksavalen (Cr6+) pada Acinetobacter baumannii dan
Peribacillus simplex**
Muadz Fikri Gunawan, Prof. Ir. Irfan Dwidya Prijambada, M.Eng., Ph.D.; Ir. Ngadiman, M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Mechanism of Bioreduction of Hexavalent Chromium Metal (Cr^{6+}) in Acinetobacter baumannii and Peribacillus simplex

Hexavalent chromium (Cr^{6+}) contamination derived from industrial waste is a serious environmental problem due to its highly toxic, carcinogenic, and persistent nature. Bioremediation using microorganisms has become a promising approach to reduce Cr^{6+} into the less toxic Cr^{3+} form. This study aimed to analyze the Cr^{6+} bioreduction capability of chromium-resistant bacterial isolates, namely *Acinetobacter baumannii* (LP2 and LP13) and *Peribacillus simplex* (LP4 and LP21), as well as to compare the reduction capability under growing cells, resting cells, and supernatant conditions. The experiment was conducted using 15 ppm Cr^{6+} with observations every 6 hours for 24 hours using the diphenylcarbazide (DPC) method for Cr^{6+} measurement and Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) for total chromium analysis. The results showed that all isolates were able to reduce Cr^{6+} under growing cells and supernatant conditions, with reduction efficiencies ranging from 96.84–99.05% and 97.36–99.04%, respectively. In contrast, the reduction efficiency under resting cells conditions decreased significantly to 36.11–42.29% with low Cr^{3+} formation. Two-Way ANOVA analysis showed that treatment conditions had a highly significant effect on Cr^{6+} reduction capability ($p < 0.0001$), whereas bacterial isolates had no significant effect ($p = 0.7089$). Tukey's post hoc test demonstrated that growing cells and supernatant conditions were not significantly different, but both differed significantly from resting cells ($p < 0.0001$). These findings indicate that Cr^{6+} bioreduction is more strongly influenced by metabolic activity and extracellular components than by differences among bacterial isolates, suggesting that extracellular mechanisms play a dominant role in the Cr^{6+} reduction process.

Keywords: Bioreduction, Cr^{6+}, *Acinetobacter baumannii*, *Peribacillus simplex*