

INTISARI

Lahan bekas tambang batubara diketahui mengandung cemaran logam berat yang memiliki dampak negatif merusak lingkungan dengan mengganggu keseimbangan ekosistem dan mengurangi keanekaragaman hayati, serta berdampak pada kesehatan makhluk hidup. Revegetasi merupakan salah satu upaya untuk memulihkan kerusakan lingkungan tersebut, akan tetapi keberhasilannya untuk menciptakan lingkungan yang alami membutuhkan waktu yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan keanekaragaman komunitas mikroba pada lahan bekas tambang batubara di Kalimantan Tengah, Indonesia dengan pendekatan analisis metagenomik. Tujuan selanjutnya adalah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri *indigenous* yang resisten dan mereduksi logam berat sehingga berpotensi sebagai agen bioremediasi logam berat. Cemaran logam berat pada sampel tanah dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry*. Struktur dan keanekaragaman komunitas mikroba dianalisis menggunakan metode *Next Generation Sequencing*. Isolasi bakteri resisten dan pereduksi logam berat dilakukan dengan menggunakan media selektif Luria Bertani yang masing-masing mengandung logam merkuri dan kadmium sebesar 50 mg/L, kemudian identifikasi dilakukan dengan metode 16S rRNA. Isolat potensial diuji kemampuan resistensinya menggunakan logam berat Hg dan Cd dengan variasi konsentrasi sebesar 50, 100, 150, 200, 250, dan 300 mg/L. Isolat terbaik diuji kemampuannya dalam mereduksi logam berat Hg dan Cd kemudian dihitung persentase reduksinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada lahan bekas tambang batubara memiliki struktur dan keragaman komunitas mikroba yang rendah dibandingkan dengan lahan alami. Komposisi komunitas mikroba menunjukkan dominasi komunitas prokariotik oleh genus *Salmonella*, *Brevibacillus*, *Rhodoplanes* dan *Acidibrevibacterium*, sedangkan pada komunitas eukariotik adalah genus *Neurospora*, *Aspergillus*, *Fusarium* dan *Sugiyamaella*. Pada penelitian ini kami berhasil mengisolasi dan mengidentifikasi sebelas strain bakteri yang menunjukkan resistensi terhadap logam berat Cd dan Hg. Isolat *Burkholderia contaminans* memiliki kemampuan dalam mereduksi logam Hg dengan persentase sebesar 53.74%, dan isolat *Agromyces mediolanus* mampu mereduksi logam Cd dengan persentase sebesar 87.66%. Hasil dari penelitian ini memberikan wawasan baru dalam proses remediasi logam berat, sehingga mempercepat proses revegetasi lahan bekas tambang batubara.

Kata Kunci: Tambang Batubara, Metagenomik, Logam Berat, Revegetasi

ABSTRACT

Ex-coal mining area were known to its heavy metals pollution which disturb environments, unbalance the ecosystem and decreasing biodiversity, thus endangered organisms' health. Revegetation was one of effort to recover the environmental destruction caused before, but it takes a long time to revert the environment back to its natural state. This study aims to profiles the microbial diversities on ex-coal mining sites in Central Kalimantan by using metagenomic approach. We also isolated and identified the bioremediation agent potential indigenous bacteria with capabilities of heavy metals resistance and reduction. Heavy metals soil contamination was measured by AAS. Microbial communities' diversities were analysed by NGS method. Potential heavy metals resistant and reductive bacteria were isolated on LB selective medium (with 50 mg/L Hg and Cd), then identified by 16S rRNA method. The isolates heavy metals resistance was tested on Hg and Cd with 50-300 mg/L concentrations. The top resistant isolates were tested in their reductive capabilities on Hg and Cd, finally the percentage was measured. Research results shown that the microbial profiles of ex-coal mining sites have lower diversity than natural site. Domination of genus *Salmonella*, *Brevibacillus*, *Rhodoplanes*, and *Acidibrevibacterium* were detected on prokaryotic communities, while *Neurospora*, *Aspergillus*, *Fusarium*, and *Sugiyamanella* in eukaryotic communities. Isolation and identification successfully identified 11 of potentially bacterial strains. The *Burkholderia contaminans*, Hg reduction measured about 53.74%, while *Agromyces mediolanus* Cd reduction capability (87.66%). Findings on this study hopefully gives new insights in heavy metals remediation, which finally can improve the ex-coal mined soils revegetation process.

Keywords: Coal Mining, Metagenomic, Heavy Metals, Revegetation