

RINGKASAN

Penelitian ini berfokus pada remediasi tanah yang terkontaminasi logam berat seperti merkuri, dimana hasil dari pra-penelitian sebesar 0,631 mg/kg yang terkandung didalam tanah akibat aktivitas pertambangan. Salah satunya yaitu pertambangan di PT. Gea Lestari Provinsi Jambi yang meninggalkan jejak berupa lahan bekas tambang batubara yang terkontaminasi dan merusak lingkungan maupun kesehatan. Oleh karena itu, dilakukannya proses remediasi dengan memanfaatkan tanaman *Cyperus rotundus* sebagai agen fitoremediasi. Hasil pra-penelitian menunjukkan bahwa kandungan merkuri pada tanah tercemar bekas tambang batubara melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan oleh Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan dan Standar Baku Mutu Tanah yaitu 0,3 mg/kg untuk merkuri. Tujuan penelitian ini yaitu (a) menentukan konsentrasi merkuri pada tanah bekas tambang batubara setelah dilakukan fitoremediasi menggunakan tanaman *Cyperus rotundus*, (b) menentukan efektivitas tanaman *Cyperus rotundus* dalam menurunkan merkuri pada tanah tercemar bekas tambang batubara, (c) Menganalisis perbedaan yang signifikan antara kelompok dengan variasi waktu menggunakan uji ANOVA.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan teknik fitoremediasi menggunakan tanaman *Cyperus rotundus*. Sampel tanah diambil disekitar lahan bekas tambang batubara, dihomogenkan, dan tanaman diaklimatisasi selama 7 hari. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu rancangan dengan 2 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan variasi waktu 14 hari dan 28 hari. Parameter yang diamati meliputi konsentrasi merkuri pada tanah tanpa tanaman atau tanah kontrol, tanah dengan tanaman, akumulasi logam dalam tanaman, serta perkembangan tanaman. Konsentrasi logam dianalisis menggunakan *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy* (ICP-OES), dan data diuji dengan uji *Two Ways-ANOVA* untuk mengetahui perbedaan signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman *Cyperus rotundus* efektif dalam menurunkan konsentrasi merkuri pada tanah tercemar. Pada hari ke-14, efektivitas penyerapan merkuri sebesar 64,34%, dengan penurunan konsentrasi merkuri dari 0,631 mg/kg menjadi 0,225 mg/kg. Selanjutnya pada hari ke-28, efektivitas penyerapan merkuri meningkat menjadi 83,36%, dan konsentrasi merkuri dalam tanah menurun lebih

lanjut menjadi 0,105 mg/kg. Berdasarkan uji *two ways* ANOVA didapatkan bahwa untuk nilai kelompok sig <0,05 yaitu 0,001, dan untuk nilai waktu sig <0,05 yaitu 0,005. Hasil dari nilai F_{hitung} untuk kelompok sebesar 1939,969 dan waktu sebesar 31,850 dan untuk nilai F_{tabel} nya sama yaitu sebesar 7,71. Jadi, dapat disimpulkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu dengan nilai kelompok (1939,969) dan waktu (31,850) > 7,71. Berdasarkan nilai tersebut menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya adanya perbedaan secara signifikan pada penurunan konsentrasi merkuri pada kelompok perlakuan tanpa menggunakan teknik fitoremediasi, kelompok perlakuan yang menggunakan teknik fitoremediasi dan variasi waktu dengan menggunakan tanaman *Cyperus rotundus*.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman *Cyperus rotundus* dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi merkuri pada tanah bekas tambang batubara di PT. Gea Lestari Provinsi Jambi. Tanaman ini juga memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam berat, sehingga berkontribusi dalam proses remediasi tanah yang terkontaminasi atau tercemar.

SUMMARY

*This research focuses on the remediation of soil contaminated with heavy metals such as mercury in the post-coal mining area of PT. Gea Lestari, Jambi Province. The remediation process was carried out by utilizing *Cyperus rotundus* plants as a phytoremediation agent. This research is motivated by the problem of soil pollution caused by high levels of mercury in the area. Preliminary research results showed that the mercury content in the contaminated soil from the former coal mine exceeded the quality standard threshold set by the Regulation of the Minister of Health Number 2 of 2023 concerning Regulations in the Implementation of Government Regulation Number 66 of 2014 concerning Environmental Health and Soil Quality Standards, which is 0.3 mg/kg for mercury. The objectives of this research were (a) to determine the mercury concentration in the post-coal mining soil after phytoremediation using *Cyperus rotundus* plants, and (b) to determine the effectiveness of *Cyperus rotundus* plants in reducing mercury in the contaminated post-coal mining soil, (c) Analyze significant differences between groups with time variation using ANOVA test.*

*This research used an experimental method with a phytoremediation technique employing *Cyperus rotundus* plants. Soil samples were taken from around the former coal mining area, homogenized, and the plants were acclimatized for 7 days. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD), which was a design with 2 treatments and 3 repetitions with time variations of 14 days and 28 days. The observed parameters included mercury concentration in soil without plants or control soil, soil with plants, metal accumulation in plants, and plant growth. Metal content was analyzed using Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES), and the data were tested with a Two-Way ANOVA test to determine significant differences.*

*The research results showed that *Cyperus rotundus* plants were effective in reducing the mercury concentration in the contaminated soil. On the 14th day, the mercury absorption effectiveness was 64,34%, with a decrease in mercury concentration from 0.613 mg/kg to 0.225 mg/kg. Furthermore, on the 28th day, the mercury absorption effectiveness increased to 83,36%, and the mercury concentration in the soil further decreased to 0.105 mg/kg. Based on the two-way ANOVA test, the significance value for the group was <0.05 (0.001), and the significance value for time was <0.05 (0.005). The F-statistic value for the group was 1939.969 and for time was 31.850, while the F-table value was the same for both at 7.71. Thus, it can be*

concluded that the F-statistic > F-table, with values for the group (1939.969) and time (31.850) > 7.71. Based on these values, the null hypothesis (H0) was rejected and the alternative hypothesis (H1) was accepted, meaning there was a significant difference in the reduction of mercury concentration between the treatment group without using the phytoremediation technique, the treatment group using the phytoremediation technique, and the time variations using Cyperus rotundus plants.

This research indicates that Cyperus rotundus plants can be used to reduce mercury concentration in the post-coal mining soil at PT. Gea Lestari, Jambi Province. These plants also have the ability to accumulate heavy metals, thus contributing to the remediation process of contaminated or polluted soil.