

No. TA 1138/S1-TL/0824-P

**UJI PEMANFAATAN DAN REGENERASI *BIOCHAR* HASIL  
PEMBAKARAN KOMPOR BIOMASSA UNTUK PENYISIHAN  
KROMIUM (Cr(VI)) DARI AIR TANAH ARTIFISIAL PADA  
KOLOM ADSORPSI**

**TUGAS AKHIR**



Oleh:

**RAHMADHANI**

**2010942020**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS**

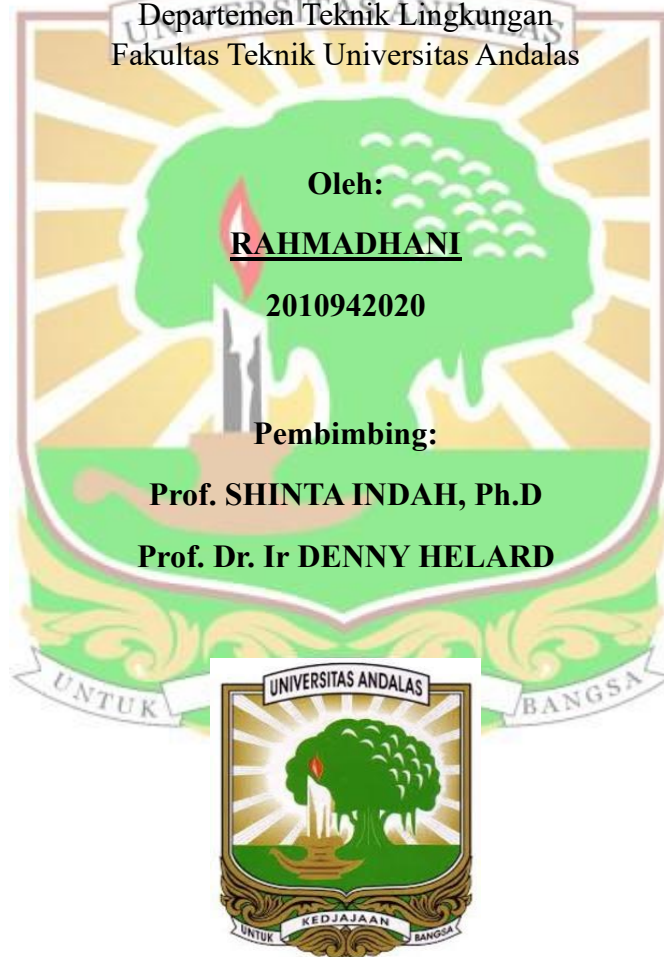
**2024**

No. TA 1138/S1-TL/0824-P

**UJI PEMANFAATAN DAN REGENERASI *BIOCHAR* HASIL  
PEMBAKARAN KOMPOR BIOMASSA UNTUK PENYISIHAN  
KROMIUM (Cr(VI)) DARI AIR TANAH ARTIFISIAL PADA  
KOLOM ADSORPSI**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Strata – 1 pada  
Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

**RAHMADHANI**

**2010942020**

Pembimbing:

**Prof. SHINTA INDAH, Ph.D**

**Prof. Dr. Ir DENNY HELARD**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS**

**2024**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menguji pemanfaatan dan kemampuan regenerasi biochar dari kayu pinus yang dibakar dalam kompor biomassa untuk menyisihkan logam Cr(VI) dari air tanah artifisial menggunakan kolom adsorpsi. Kolom berbahan akrilik dengan diameter 7 cm dan tinggi 19,5 cm digunakan dengan aliran upflow pada debit influen 313 mL/menit. Air tanah artifisial dialirkan selama 8 jam dengan 6 kali pengambilan sampel. Proses adsorpsi dilakukan 3 kali dengan 2 siklus regenerasi adsorben biochar. Percobaan serupa dengan karbon aktif komersial dari tempurung kelapa dilakukan sebagai pembandingan. Konsentrasi Cr(VI) dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada 540 nm. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi penyisihan rata-rata Cr(VI) dan kapasitas adsorpsi menggunakan biochar dari kayu pinus pada adsorpsi I, II, dan III berturut-turut sebesar 60,624% dan 0,108 mg/g, 55,946% dan 0,1 mg/g, serta 49,097% dan 0,088 mg/g. Untuk karbon aktif komersial dari tempurung kelapa, diperoleh efisiensi penyisihan rata-rata Cr(VI) dan kapasitas adsorpsi sebesar 68,824% dan 0,122 mg/g, 57,468% dan 0,102 mg/g, serta 52,194% dan 0,093 mg/g. Persen desorpsi I dan II untuk biochar dari kayu pinus masing-masing sebesar 1,996% dan 1,840%, sedangkan karbon aktif komersial dari tempurung kelapa sebesar 1,790% dan 1,529%. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi setelah penggunaan kembali pada kedua jenis adsorben, dengan kinerja karbon aktif yang lebih baik daripada biochar. Uji one-way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan pada efisiensi penyisihan rata-rata dan kapasitas adsorpsi antara proses adsorpsi I, II, dan III untuk kedua adsorben. Secara keseluruhan, biochar kayu dari pinus memiliki potensi menyisihkan Cr(VI) dari air tanah dalam kolom adsorpsi tunggal dan mampu diregenerasi hingga 2 siklus penggunaan kembali, namun kinerjanya lebih rendah dibandingkan karbon aktif komersial dari tempurung kelapa.

**Kata kunci:** air tanah, biochar, kolom adsorpsi, kromium, regenerasi.



## ABSTRACT

*This study aims to test the ability of biochar regeneration from pine wood burned in a biomass stove to remove Cr(VI) metal from artificial groundwater using an adsorption column. An acrylic column with a diameter of 7 cm and a height of 19.5 cm was used with upflow flow at an influent discharge of 313 mL/min. Artificial groundwater was flowed for 8 hours with 6 sampling times. The adsorption process was carried out 3 times with 2 regeneration cycles of biochar adsorbent. A similar experiment with commercial activated carbon from coconut shell was conducted for comparison. Cr(VI) concentration was analyzed using UV-VIS spectrophotometer at 540 nm. The results showed the average removal efficiency of Cr(VI) and adsorption capacity using biochar from pine wood in adsorption I, II, and III were 60.624% and 0.108 mg/g, 55.946% and 0.1 mg/g, and 49.097% and 0.088 mg/g, respectively. For commercial activated carbon from coconut shell, the average removal efficiency of Cr(VI) and adsorption capacity were 68.824% and 0.122 mg/g, 57.468% and 0.102 mg/g, and 52.194% and 0.093 mg/g, respectively. Percent desorption I and II for biochar from pine wood was 1.996% and 1.840%, respectively, while commercial activated carbon from coconut shell was 1.790% and 1.529%. The results showed a decrease in removal efficiency and adsorption capacity after reuse in both adsorbent types, with activated carbon performing better than biochar. The one-way ANOVA test showed significant differences in the average removal efficiency and adsorption capacity between adsorption processes I, II, and III for both adsorbents. Overall, pine wood biochar had the potential to remove Cr(VI) from groundwater in a single adsorption column and was able to be regenerated for up to 2 reuse cycles, but its performance was lower than commercial activated carbon from coconut shell.*

**Keywords:** adsorption column, biochar, chromium, groundwater, regeneration.

