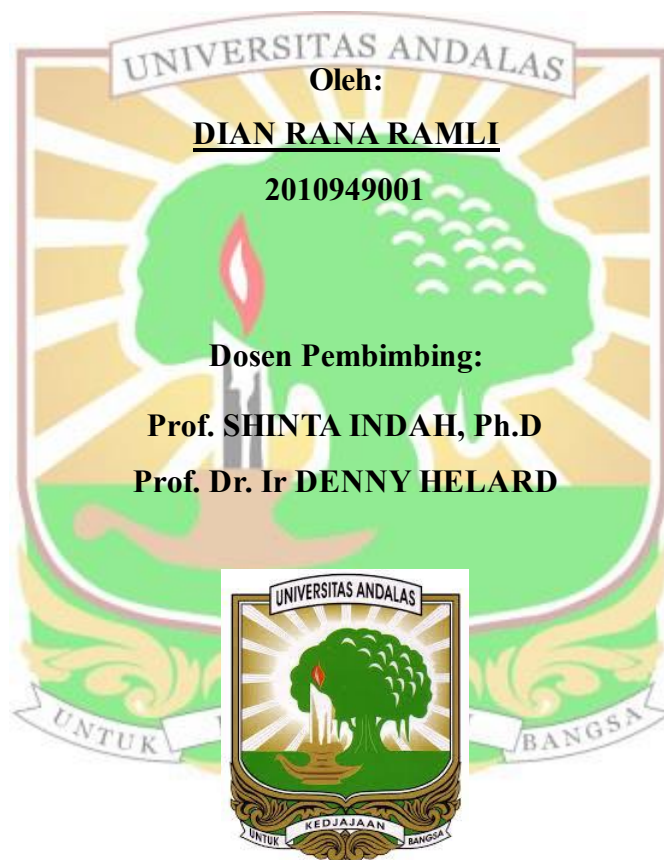


**UJI PEMANFAATAN DAN REGENERASI *BIOCHAR*
HASIL PEMBAKARAN KOMPOR BIOMASSA UNTUK
PENYISIHAN ALUMINIUM (AL) TOTAL DARI
AIR TANAH ARTIFISIAL PADA KOLOM ADSORPSI**

TUGAS AKHIR

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



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRAK

Aktivitas manusia seperti kegiatan perindustrian, penggunaan pestisida dan pupuk dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran air tanah, salah satunya karena tingginya konsentrasi aluminium (Al) dalam air tanah. Penelitian ini bertujuan menguji pemanfaatan dan kemampuan regenerasi biochar berbahan dasar kayu pinus yang dihasilkan dari pembakaran pada kompor biomassa dalam menyisihkan Al total dari air tanah artifisial menggunakan kolom adsorpsi tunggal. Kolom yang digunakan berbahan akrilik berdiameter 7 cm, tinggi 19,5 cm dengan sistem aliran upflow. Air tanah artifisial dialirkan dengan laju alir 2 gpm/ft² (313 mL/menit) selama 480 menit. Proses adsorpsi dilakukan tiga kali, termasuk dua kali uji regenerasi adsorben. Percobaan yang sama dilakukan dengan adsorben karbon aktif komersil. Konsentrasi Al total dianalisis dengan metode spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 279,5 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biochar kayu pinus menghasilkan efisiensi penyisihan Al rata-rata pada adsorpsi I, II dan III sebesar 38,545%, 36,560%, dan 34,961%, dengan kapasitas adsorpsi berturut-turut 2,011 mg/g, 1,912 mg/g, dan 1,832 mg/g, sedangkan menggunakan karbon aktif diperoleh efisiensi penyisihan Al rata-rata adalah berturut-turut 56,186%, 52,551%, dan 49,004%, dengan kapasitas adsorpsi 2,918 mg/g, 2,737 mg/g, dan 2,557 mg/g. Hal ini dapat disimpulkan bahwa efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi pada adsorben biochar lebih rendah dibandingkan adsorben karbon aktif. Jumlah adsorbat yang berhasil dilepaskan dari adsorben dapat dilihat pada proses desorpsi. Persentase desorpsi Al total menggunakan agen akuades untuk biochar kayu pinus adalah 2,462% dan 2,358%, sementara untuk karbon aktif sebesar 2,203% dan 1,989% pada desorpsi I dan II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biochar kayu pinus memiliki potensi sebagai adsorben, namun terjadi penurunan kemampuan penyisihan setelah regenerasi dan karbon aktif memiliki performa lebih baik dibandingkan biochar kayu pinus. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan potensi biochar kayu pinus dalam menyisihkan logam Al dari air tanah.

Kata Kunci: adsorben, air tanah, aluminium, biochar, regenerasi

ABSTRACT

Human activities such as industrial activities, use of pesticides and fertilizers can result in groundwater pollution, one of the reasons being the high concentration of aluminum (Al) in groundwater. This study aims to evaluate the utilization and regeneration capability of pine wood biochar, produced from biomass stove combustion, in removing total Al from artificial groundwater using a single adsorption column. The column used is made of acrylic, with a diameter of 7 cm, a height of 19.5 cm, and operates with an upflow system. Artificial groundwater was flowed at a rate of 2 gpm/ft² (313 mL/min) for 480 minutes. The adsorption process was conducted three times, including two adsorbent regeneration tests. The same experiment was carried out using commercial activated carbon as the adsorbent. The total Al concentration was analyzed using atomic absorption spectrophotometry at a wavelength of 279.5 nm. The results showed that pine wood biochar achieved average Al removal efficiencies of 38.545%, 36.560%, and 34.961% during the first, second, and third adsorption cycles, with corresponding adsorption capacities of 2.011 mg/g, 1.912 mg/g, and 1.832 mg/g. In comparison, the activated carbon had average Al removal efficiencies of 56.186%, 52.551%, and 49.004%, with adsorption capacities of 2.918 mg/g, 2.737 mg/g, and 2.557 mg/g. The amount of adsorbate successfully released from the adsorbent can be seen in the desorption process. The desorption percentages of total Al using deionized water as the desorption agent for pine wood biochar were 2.462% and 2.358%, while for activated carbon, they were 2.203% and 1.989% for the first and second desorption cycles, respectively. The results indicate that pine wood biochar has potential as an adsorbent, although its performance decreased after regeneration, and activated carbon demonstrated better performance compared to pine wood biochar. Further research is needed to enhance the potential of pine wood biochar in removing Al from groundwater.

Keywords: *adsorbent, aluminium, biochar, groundwater, regeneration*