

**UJI PEMANFAATAN DAN REGENERASI *BIOCHAR* HASIL
PEMBAKARAN KOMPOR BIOMASSA UNTUK PENYISIHAN
FOSFAT DARI AIR TANAH ARTIFISIAL DENGAN KOLOM
ADSORPSI**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata-1 pada
Departemen Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

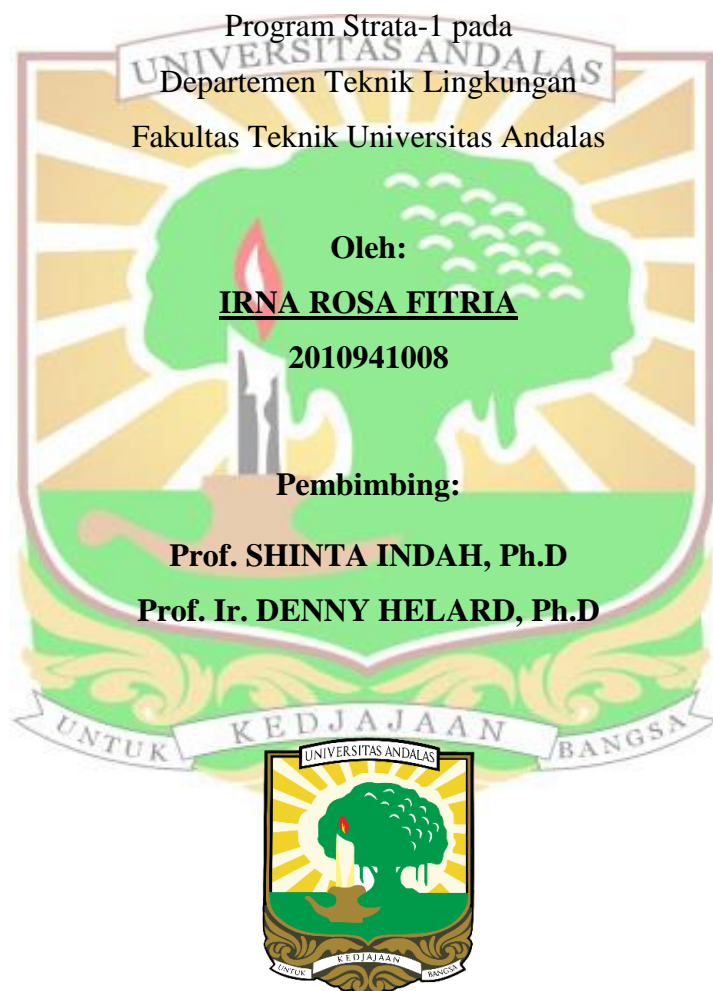
IRNA ROSA FITRIA

2010941008

Pembimbing:

Prof. SHINTA INDAH, Ph.D

Prof. Ir. DENNY HELARD, Ph.D

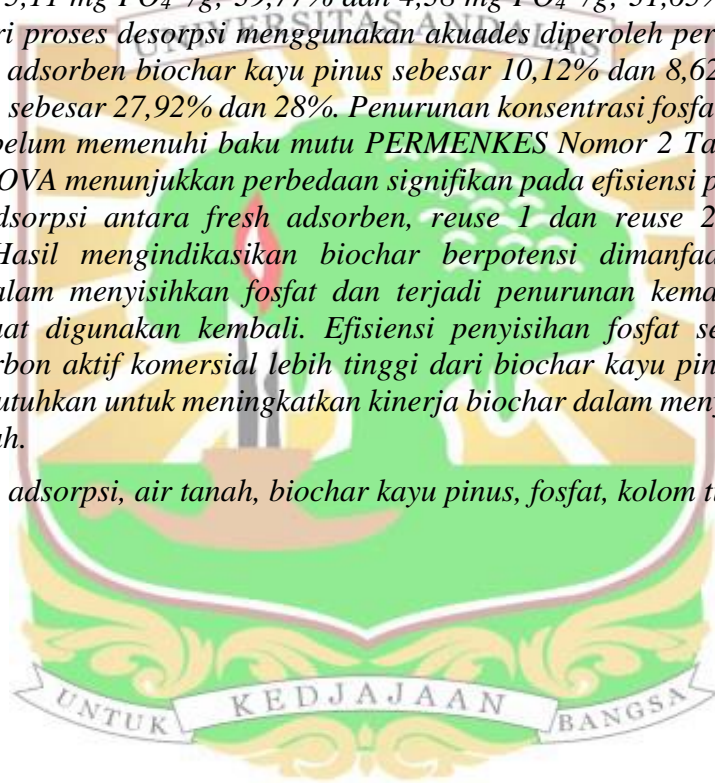


**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pemanfaatan dan kemampuan regenerasi adsorben biochar kayu pinus hasil pembakaran kompor biomassa dalam menyisihkan fosfat dari air tanah artifisial menggunakan kolom adsorpsi tunggal. Sampel dialirkan secara upflow melewati kolom akrilik berdiameter 7 cm dan tinggi 19,5 cm pada debit influen 313 mL/menit selama 960 menit (16 jam) dengan enam kali pengambilan sampel dan dua siklus regenerasi adsorben. Percobaan menggunakan adsorben karbon aktif komersial dilakukan sebagai pembandingan. Dari hasil penelitian didapatkan efisiensi penyisihan fosfat dan kapasitas adsorpsi adsorben biochar kayu pinus pada adsorpsi I, II, dan III berturut-turut sebesar 24,76% dan 2,73 mg PO_4^{3-}/g ; 24,26% dan 2,63 mg PO_4^{3-}/g ; 21,94% dan 2,43 mg PO_4^{3-}/g . Sementara menggunakan adsorben karbon aktif berturut-turut sebesar 46,48% dan 5,11 mg PO_4^{3-}/g ; 39,77% dan 4,38 mg PO_4^{3-}/g ; 31,65% dan 3,49 mg PO_4^{3-}/g . Dari proses desorpsi menggunakan akuades diperoleh persen desorpsi I dan II untuk adsorben biochar kayu pinus sebesar 10,12% dan 8,62%, sementara karbon aktif sebesar 27,92% dan 28%. Penurunan konsentrasi fosfat pada 3 siklus penyisihan belum memenuhi baku mutu PERMENKES Nomor 2 Tahun 2023. Uji one-way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan pada efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi antara fresh adsorben, reuse 1 dan reuse 2 untuk kedua adsorben. Hasil mengindikasikan biochar berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben dalam menyisihkan fosfat dan terjadi penurunan kemampuan kedua adsorben saat digunakan kembali. Efisiensi penyisihan fosfat serta kapasitas adsorpsi karbon aktif komersial lebih tinggi dari biochar kayu pinus. Penelitian lanjutan dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja biochar dalam menyisihkan fosfat dari air tanah.

Kata Kunci: adsorpsi, air tanah, biochar kayu pinus, fosfat, kolom tunggal.



ABSTRACT

This study aimed to assess the utilization and regeneration ability of pine wood biochar from biomass stove combustion as adsorbent in removing phosphate from artificial groundwater using a single adsorption column. Samples were flowed upflow through an acrylic column with a diameter of 7 cm and a height of 19.5 cm at an influent flow rate of 313 mL/min for 960 minutes (16 hours) with six sampling points and two regeneration cycles. Commercial activated carbon adsorbent was used for comparison. The results showed that the phosphate removal efficiency and adsorption capacity of pine wood biochar adsorbent for adsorption I, II, and III were 24.76% and 2.73 mg PO₄³⁻/g; 24.26% and 2.63 mg PO₄³⁻/g; 21.94% and 2.43 mg PO₄³⁻/g. Meanwhile, using commercial activated carbon adsorbent, the results were 46.48% and 5.11 mg PO₄³⁻/g; 39.77% and 4.38 mg PO₄³⁻/g; 31.65% and 3.49 mg PO₄³⁻/g. The desorption percentages for pine wood biochar adsorbent using distilled water for cycles I and II were 10.12% and 8.62%, while for activated carbon were 27.92% and 28%. The decrease in phosphate concentration in the three removal cycles does not meet the quality standards of Minister of Health Number 2 of 2023. One-way ANOVA tests showed significant differences in removal efficiency and adsorption capacity between fresh adsorbent, reuse 1, and reuse 2 adsorbent. The results indicated that biochar has the potential as an adsorbent in removing phosphate and there is a decrease in the ability of both adsorbents when reused. Commercial activated carbon exhibits higher phosphate removal efficiency and adsorption capacity compared to pine wood biochar. Further research is necessary to enhance biochar's performance in removing phosphate from groundwater.

Keywords: adsorption, groundwater, phosphate, pine wood biochar, single column.

