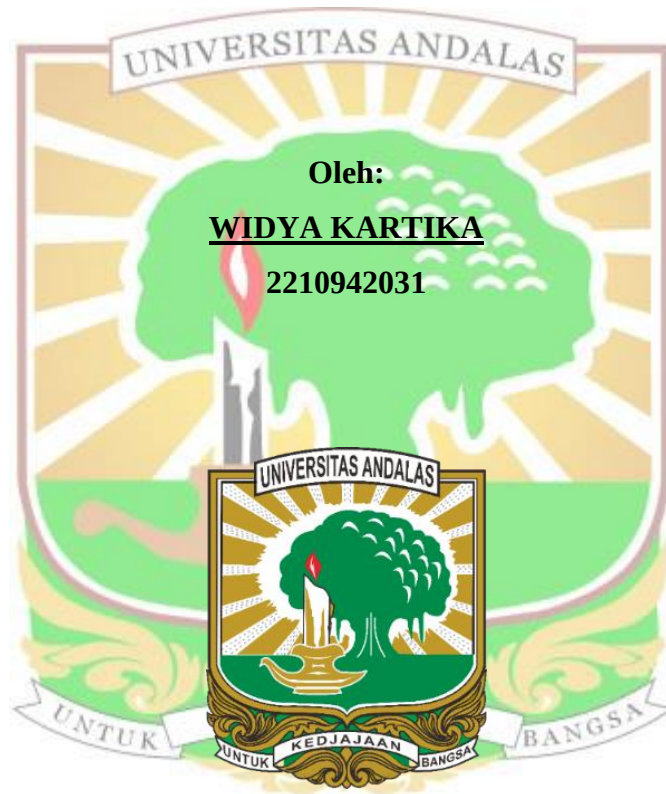


No. TA 1348/S1-TL/0826-P

**STUDI PENGGUNAAN KEMBALI ADSORBEN SERBUK
MAHKOTA NANAS TERAKTIVASI DALAM PENYISIHAN
LOGAM MANGAN (Mn) DARI AIR TANAH PADA ADSORPSI
*BATCH***

TUGAS AKHIR

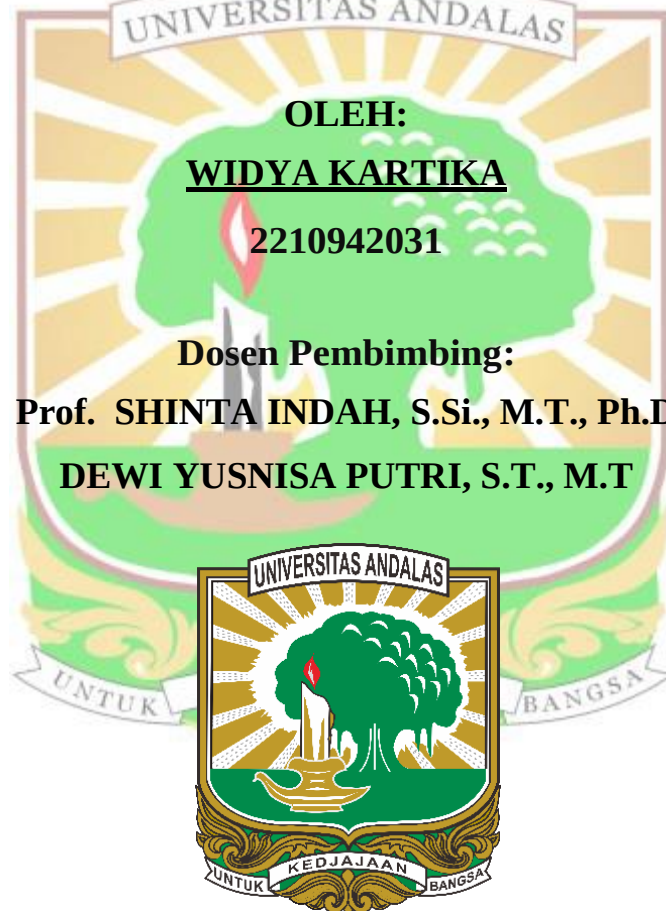


**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**STUDI PENGGUNAAN KEMBALI ADSORBEN SERBUK
MAHKOTA NANAS TERAKTIVASI DALAM PENYISIHAN
LOGAM MANGAN (Mn) DARI AIR TANAH PADA ADSORPSI
*BATCH***

TUGAS AKHIR

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



OLEH:

WIDYA KARTIKA

2210942031

Dosen Pembimbing:

Prof. SHINTA INDAH, S.Si., M.T., Ph.D

DEWI YUSNISA PUTRI, S.T., M.T

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRAK

Keberadaan mangan (Mn) dalam air tanah yang melebihi baku mutu dapat menurunkan kualitas air dan menimbulkan risiko bagi kesehatan. Adsorpsi menggunakan adsorben berbasis limbah pertanian, seperti serbuk mahkota nanas, merupakan alternatif pengolahan yang ramah lingkungan dan berbiaya rendah. Penelitian ini bertujuan menentukan agen desorpsi terbaik serta menganalisis kemampuan penggunaan kembali adsorben serbuk mahkota nanas teraktivasi fisika dalam menyisihkan Mn dari larutan artifisial dan air tanah asli melalui sistem adsorpsi batch. Adsorben diaktivasi secara fisika pada suhu 400°C dan digunakan pada kondisi optimum, yaitu pH 7, dosis adsorben 0,75 g/L, konsentrasi awal Mn 1 mg/L, ukuran partikel 0,85–1,18 mm, dan waktu kontak 180 menit. Percobaan dilakukan secara triplo melalui tiga siklus adsorpsi dan dua siklus desorpsi menggunakan HCl 0,1 M, NaOH 0,1 M, dan air deionisasi. Konsentrasi Mn dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), sedangkan karakteristik gugus fungsi adsorben dianalisis menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa HCl 0,1 M merupakan agen desorpsi terbaik dengan persen desorpsi sebesar 79,410% pada desorpsi I dan 76,588% pada desorpsi II. Pada larutan artifisial, efisiensi penyisihan Mn berkisar 97,067–99,605% dengan kapasitas adsorpsi 1,294–1,328 mg/g. Pada air tanah asli dengan konsentrasi awal Mn 3,236 mg/L, efisiensi penyisihan mencapai 97,102–99,602% dan kapasitas adsorpsi sebesar 4,190–4,297 mg/g. Hasil uji FTIR menunjukkan struktur kimia adsorben tetap stabil setelah regenerasi, meskipun terjadi perubahan gugus fungsi akibat interaksi dengan ion Mn. Adsorben serbuk mahkota nanas teraktivasi fisika yang diregenerasi menggunakan HCl 0,1 M masih efektif digunakan kembali hingga dua kali penggunaan ulang.

Kata kunci: adsorpsi-desorpsi, mangan (Mn), mahkota nanas, regenerasi adsorben, air tanah.



ABSTRACT

The presence of manganese (Mn) in groundwater that exceeds the permissible limit may degrade water quality and pose health risks. Adsorption using agricultural waste-based adsorbents, such as pineapple crown powder, offers an environmentally friendly and low-cost treatment alternative. This study aimed to determine the most effective desorption agent and evaluate the reusability of physically activated pineapple crown powder adsorbent for Mn removal from artificial solutions and natural groundwater using a batch adsorption system. The adsorbent was physically activated at 400°C and applied under optimum conditions: pH 7, adsorbent dosage of 0.75 g/L, initial Mn concentration of 1 mg/L, particle size of 0.85–1.18 mm, and contact time of 180 minutes. Experiments were conducted in triplicate through three adsorption cycles and two desorption cycles using 0.1 M HCl, 0.1 M NaOH, and deionized water. Mn concentrations were analyzed by Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), and the functional groups of the adsorbent were characterized by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The results showed that 0.1 M HCl was the most effective desorption agent, achieving desorption percentages of 79.410% in the first desorption cycle and 76.588% in the second cycle. In artificial solutions, Mn removal efficiencies ranged from 97.067% to 99.605%, with adsorption capacities of 1.294–1.328 mg/g. In natural groundwater with an initial Mn concentration of 3.236 mg/L, removal efficiencies ranged from 97.102% to 99.602%, while adsorption capacities ranged from 4.190 to 4.297 mg/g. FTIR analysis results indicated that the chemical structure of the adsorbent remained stable after regeneration, despite changes in functional groups due to interactions with Mn ions. The physically activated pineapple crown powder adsorbent regenerated using 0.1 M HCl remained effective for up to two reuse cycles.

Keywords: adsorption-desorption, manganese (Mn), pineapple crown, adsorbent reuse, groundwater.

