

No. TA 1383/S1-TL/0826-P

**FITOREMEDIASI KADMIUM DALAM TANAH
OLEH TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)
DENGAN VARIASI JENIS *BIOCHAR***

TUGAS AKHIR

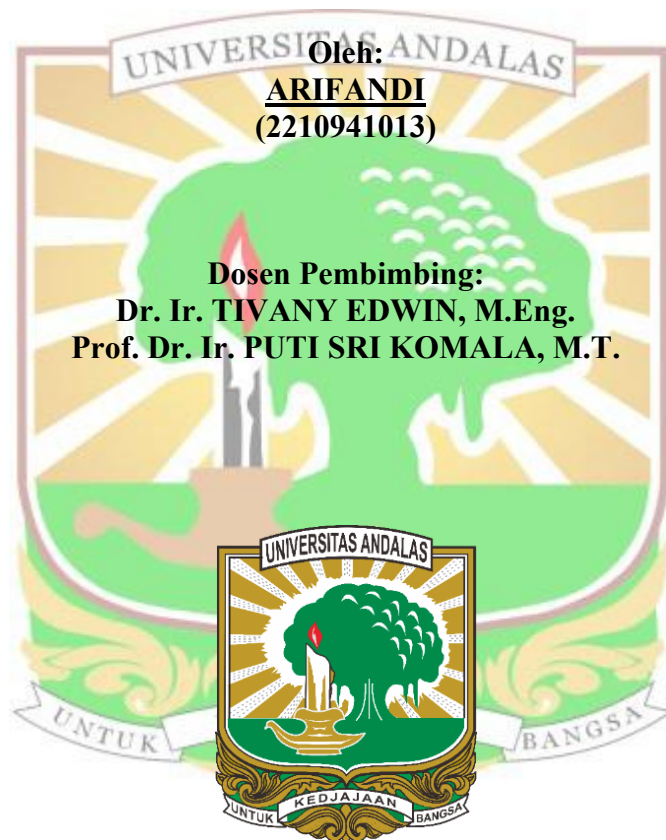


**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**FITOREMEDIASI KADMIUM DALAM TANAH
OLEH TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.)
DENGAN VARIASI JENIS *BIOCHAR***

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

ARIFANDI
(2210941013)

Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. TIVANY EDWIN, M.Eng.
Prof. Dr. Ir. PUTI SRI KOMALA, M.T.

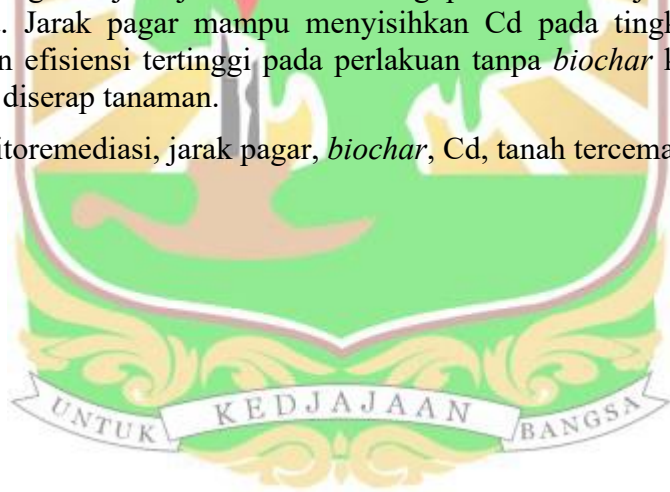
**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRAK

Pencemaran Cd di tanah dari aktivitas TPA dan sumber antropogenik lain mengancam kualitas tanah, air tanah, dan kesehatan manusia sehingga diperlukan metode remediasi ramah lingkungan dan ekonomis. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh karakteristik lingkungan tanah (pH, suhu, kelembapan) dan respons morfologi jarak pagar dengan campuran *biochar* terhadap penyisihan Cd. Variasi *biochar* terdiri dari sekam padi, tempurung kelapa, dan *biopellet* daun-ranting. Selain itu, dianalisis bioakumulasi melalui *Translocation Factor* (TF), *Bioaccumulation Factor* (BAF), dan kinerja komparasi antar-perlakuan. Rentang konsentrasi Cd di tanah sebanyak 0,8234–6,1244 mg/kg. Percobaan dilakukan selama 50 hari di rumah kaca. Hasil menunjukkan efisiensi penyisihan Cd terbesar pada perlakuan tanpa *biochar* (26%), diikuti *biochar biopellet* daun-ranting (19%), sedangkan *biochar* sekam padi dan tempurung kelapa tidak menunjukkan efisiensi penyisihan. Kondisi ini diduga karena kedua *biochar* tersebut mengimobilisasi Cd lebih kuat melalui adsorpsi dan perubahan pH tanah sehingga ketersediaan logam bagi tanaman menurun. Nilai $TF > 1$ mengindikasikan dominasi mekanisme fitoekstraksi, sementara seluruh nilai $BAF < 1$ mengklasifikasikan tanaman ini sebagai *excluder* Cd pada pH agak basa dan suhu 24–34,5 °C. Uji *One-Way* ANOVA menunjukkan perbedaan rata-rata konsentrasi Cd yang signifikan antar-perlakuan, sedangkan uji lanjut DMRT membagi perlakuan menjadi dua kelompok berbeda nyata. Jarak pagar mampu menyisihkan Cd pada tingkat pencemaran rendah, dengan efisiensi tertinggi pada perlakuan tanpa *biochar* karena Cd lebih tersedia untuk diserap tanaman.

Kata kunci: fitoremediasi, jarak pagar, *biochar*, Cd, tanah tercemar.



ABSTRACT

Cadmium (Cd) contamination in soil from landfill activities and other anthropogenic sources threatens soil quality, groundwater, and human health, requiring environmentally friendly and economical remediation methods. This study analyzes the influence of soil environmental characteristics (pH, temperature, humidity) and the morphological response of physic nut (*Jatropha curcas*) combined with biochar amendments on Cd removal. Biochar variations included rice husk, coconut shell, and leaf-twig biopellets. Bioaccumulation was also analyzed through the Translocation Factor (TF), Bioaccumulation Factor (BAF), and comparative performance across treatments. Soil Cd concentrations ranged from 0.8234–6.1244 mg/kg. The experiment was conducted for 50 days in a greenhouse. Results showed the highest Cd removal efficiency in the treatment without biochar (26%), followed by leaf-twig biopellet biochar (19%), while rice husk and coconut shell biochar showed no removal efficiency. This is presumed to occur because both biochars immobilized Cd more strongly through adsorption and changes in soil pH, reducing metal availability to the plant. TF values > 1 indicate dominance of a phytoextraction mechanism, while all BAF values < 1 classify this plant as a Cd excluder under slightly alkaline pH and temperatures of 24–34.5 °C. One-Way ANOVA showed a significant difference in mean Cd concentration among treatments, while the DMRT follow-up test identified two significantly different groups. Physic nut removed Cd at low contamination levels, with the highest efficiency observed in the absence of biochar, as Cd was more available for plant uptake.

Keywords: phytoremediation, *Jatropha curcas*, biochar, Cd, contaminated soil.

