

No.TA 1354/S1-TL/0826-P

**PENGARUH AKTIVASI FISIKA DAN KIMIA
TERHADAP KINERJA DAN KARAKTERISTIK
ADSORBEN SERBUK MAHKOTA NANAS
PADA ADSORPSI ARSEN (As) DARI AIR TANAH**



TUGAS AKHIR

Oleh:

LAILATUL BADRIYAH
2210941014

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

**PENGARUH AKTIVASI FISIKA DAN KIMIA
TERHADAP KINERJA DAN KARAKTERISTIK
ADSORBEN SERBUK MAHKOTA NANAS
PADA ADSORPSI ARSEN (As) DARI AIR TANAH**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

LAILATUL BADRIYAH
2210941014

Dosen Pembimbing:

Prof. Ir. DENNY HELARD, S.T., M.T., Ph.D

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



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

2026

ABSTRAK

Konsentrasi arsen (As) yang tinggi dalam air tanah berpotensi membahayakan kesehatan sehingga diperlukan teknologi pengolahan yang efektif seperti pemanfaatan biomassa sebagai adsorben yang dapat diaktivasi untuk meningkatkan kinerjanya. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh aktivasi fisika dan kimia terhadap karakteristik serta kinerja adsorben serbuk mahkota nanas dalam penyisihan As. Aktivasi fisika dilakukan pada suhu 200°C, 300°C, dan 400°C, sedangkan aktivasi kimia menggunakan larutan HCl 2%, H₂O₂ 2%, dan NaOH 2%. Pengujian adsorpsi batch dilakukan pada kondisi optimum, yaitu ukuran partikel 0,25–0,50 mm, dosis adsorben 3 g/L, pH 6, waktu kontak 120 menit, dan konsentrasi awal As 1 mg/L menggunakan larutan artifisial. Konsentrasi As dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), sedangkan karakteristik adsorben dikaji menggunakan SEM-EDX dan FTIR. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa proses aktivasi mengubah struktur pori, komposisi unsur, dan gugus fungsi adsorben. Aktivasi fisika pada 400°C memberikan kinerja terbaik dengan efisiensi penyisihan 69,75% dan kapasitas adsorpsi 0,233 mg/g, relatif sama dengan kinerja adsorben tanpa aktivasi yaitu sebesar 69,11% dan 0,230 mg/g. Penerapan adsorben teraktivasi fisika 400°C pada air tanah dengan konsentrasi awal As 0,7167 mg/L menghasilkan efisiensi penyisihan 68,32–69,28% dan kapasitas adsorpsi 0,163–0,166 mg/g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada kondisi yang diteliti, aktivasi fisika maupun kimia tidak memberikan peningkatan kinerja adsorpsi yang berarti dibandingkan adsorben tanpa aktivasi. Oleh karena itu, serbuk mahkota nanas tanpa aktivasi tetap berpotensi digunakan sebagai adsorben alternatif untuk penyisihan As dari air tanah dan metode aktivasi lain perlu dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: adsorpsi, air tanah, aktivasi adsorben, arsen (As), mahkota nanas



ABSTRACT

High arsenic (As) concentrations in groundwater pose serious health risks, requiring effective treatment technologies such as biomass-based adsorbents, whose performance can be enhanced through activation. This study evaluated the effects of physical and chemical activation on the characteristics and adsorption performance of pineapple crown powder for As removal. Physical activation was conducted at 200°C, 300°C, and 400°C, while chemical activation used 2% HCl, 2% H₂O₂, and 2% NaOH. Batch adsorption experiments were performed under optimum conditions using a synthetic As solution (1 mg/L), adsorbent particles 0.25–0.50 mm, a dosage of 3 g/L, pH 6, and a contact time of 120 min. As concentration was determined by Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), while adsorbent characteristics were analyzed using SEM-EDX and FTIR. Characterization showed that activation altered the adsorbent's pore structure, elemental composition, and surface functional groups. Physical activation at 400°C achieved the best performance, with a removal efficiency of 69.75% and an adsorption capacity of 0.233 mg/g, comparable to the non-activated adsorbent (69.11% and 0.230 mg/g). Application of the 400°C-activated adsorbent to groundwater containing 0.7167 mg/L As achieved removal efficiencies of 68.32–69.28% and adsorption capacities of 0.163–0.166 mg/g. Under the conditions investigated, neither physical nor chemical activation meaningfully improved adsorption performance compared with the non-activated adsorbent. Therefore, untreated pineapple crown powder remains a promising alternative adsorbent for As removal from groundwater, while other activation methods warrant further investigation.

Keywords: *adsorbent activation, adsorption, arsenic (As), groundwater, pineapple crown*

