

**PEMANFAATAN ARANG AKTIF DARI KULIT JENGKOL
TERMODIFIKASI DENGAN TITANIUM DIOKSIDA SEBAGAI
ADSORBEN SENYAWA KAFEIN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada
Program Studi S1 Farmasi**



Disusun Oleh :

SADDAM MUAWIYAH

31121037

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS BAKTI TUNAS HUSADA
TASIKMALAYA
AGUSTUS 2025**

ABSTRAK

PEMANFAATAN ARANG AKTIF DARI KULIT JENGKOL TERMODIFIKASI DENGAN TITANIUM DIOKSIDA SEBAGAI ADSORBEN SENYAWA KAFEIN

Saddam Muawiyah

Program Studi S1 Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada

Abstrak

Kafein termasuk senyawa organik yang tergolong emerging contaminant karena sering terdeteksi pada limbah domestik maupun farmasi, serta berpotensi menimbulkan efek toksik terhadap organisme akuatik. Penanganan kafein di lingkungan perairan diperlukan, salah satunya melalui proses adsorpsi menggunakan bahan alam yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan arang aktif dari kulit jengkol (*Pithecellobium lobatum*) yang dimodifikasi titanium dioksida (TiO_2) sebagai adsorben kafein, sekaligus mengkaji karakteristik, kinetika, dan isoterm adsorpsi. Proses penelitian meliputi karbonisasi kulit jengkol pada suhu $360\text{ }^\circ\text{C}$, aktivasi dengan HNO_3 4 N, serta modifikasi dengan TiO_2 . Karakterisasi dilakukan dengan FTIR, SEM, dan XRD untuk mengetahui gugus fungsi, morfologi permukaan, dan struktur kristal. Uji kualitas arang aktif meliputi kadar air, kadar abu, dan daya serap iodin sesuai SNI 06-3730-1995. Uji adsorpsi dilakukan secara batch dengan variasi waktu kontak (5–25 menit) dan konsentrasi kafein (5–15 ppm). Analisis kadar kafein dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 272,89 nm. Hasil penelitian menunjukkan arang aktif kulit jengkol termodifikasi TiO_2 memiliki kualitas sesuai standar dengan kadar air 5,6% dan kadar abu 3,9%. Hasil FTIR dan XRD mengonfirmasi keberhasilan modifikasi TiO_2 yang ditandai munculnya gugus Ti–O dan fase kristal. Efisiensi adsorpsi tertinggi tercapai pada konsentrasi awal 15 ppm dengan penurunan kafein sebesar 78,34%. Data kinetika mengikuti model Ho-McKay dengan $R^2 > 0,99$, sedangkan isoterm adsorpsi sesuai model Dubinin-Astakhov. Kesimpulannya, arang aktif kulit jengkol termodifikasi TiO_2 efektif, ramah lingkungan, dan berpotensi dikembangkan sebagai adsorben alternatif untuk menurunkan pencemaran kafein di perairan.

Kata Kunci : kafein, arang aktif kulit jengkol, titanium dioksida, adsorpsi, spektrofotometri UV-Vis.

Abstract

*Caffeine is an organic compound classified as an emerging contaminant because it is often detected in domestic and pharmaceutical waste and has the potential to cause toxic effects on aquatic organisms. Caffeine management in aquatic environments is necessary, one of which is through the adsorption process using environmentally friendly natural materials. This study aims to utilize activated charcoal from jengkol (*Pithecellobium lobatum*) skin modified with titanium dioxide (TiO_2) as a caffeine adsorbent, while also examining the characteristics, kinetics, and adsorption isotherms. The research process included carbonization of jengkol peel at $360\text{ }^\circ\text{C}$, activation with 4 N HNO_3 , and modification with TiO_2 . Characterization was performed using FTIR, SEM, and XRD to determine the functional groups, surface morphology, and crystal structure. The activated charcoal quality test included moisture content, ash content, and iodine adsorption capacity in accordance with SNI 06-3730-1995. The adsorption test was conducted in batches with variations in contact time (5–25 minutes) and caffeine concentration (5–15 ppm). Caffeine content analysis was performed using UV-Vis spectrophotometry at a maximum wavelength of 272.89 nm. The results showed that TiO_2 -modified jengkol peel activated charcoal had a quality that met the standard with a moisture content of 5.6% and an ash content of 3.9%. FTIR and XRD results confirmed the success of TiO_2 modification, marked by the appearance of Ti–O groups and crystalline phases. The highest adsorption efficiency was achieved at an initial concentration of 15 ppm with a decrease in caffeine of.*

Keyword: caffeine, activated charcoal from jengkol skin, titanium dioxide, adsorption, UV-Vis spectrophotometry.