

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH BIOMASSA KULIT BAWANG PUTIH (*Allium sativum L*) SEBAGAI KARBON AKTIF DENGAN AKTIVATOR KALIAM HIDROKSIDA (KOH) UNTUK MENURUNKAN KADAR ION LOGAM KROM TOTAL (Cr)

Kulit bawang putih tersusun dari senyawa organik seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang berpotensi diubah menjadi karbon aktif. Aktivasi menggunakan KOH berperan penting dalam memperbesar luas permukaan serta memperkuat daya adsorpsi karbon. Karbon yang sudah diaktivasi berfungsi efektif sebagai adsorben, khususnya dalam menurunkan kadar polutan logam berat. Salah satu aplikasinya pada industri penyamakan kulit yang menghasilkan limbah dengan kadar logam krom tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah biomassa kulit bawang putih sebagai karbon aktif untuk mengadsorpsi ion logam krom total (Cr). Proses aktivasi karbon kulit bawang dilakukan secara kimia menggunakan KOH 0,5M selama 24 jam dan proses karbonisasi pada suhu 300°C selama 2 jam. Pengujian kualitas karbon aktif mengacu pada SNI dengan kadar air sebesar 3,4% dan kadar abu 0,4%. Karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR menunjukkan adanya ikatan O-H, C-H, C=C, C-O dan analisis ukuran pori-pori termasuk ke dalam kategori makropori. Konsentrasi awal ion logam krom total (Cr) sebesar 10mg/L dengan massa 0,5 gram mampu menurunkan kadar ion logam krom total (Cr) hingga 0,6 mg/L dalam waktu kontak selama 60 menit. Kondisi ini menghasilkan kapasitas adsorpsi sebesar 1,6 mg/g dan efisiensi mencapai 93%. Analisis isoterm menunjukkan bahwa adsorpsi mengikuti model *Langmuir* dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9931, mengindikasikan bahwa adsorpsi berlangsung secara monolayer. Maka karbon aktif kulit bawang putih ini berpotensi sebagai adsorben logam berat, meskipun efektivitasnya pada konsentrasi Cr yang lebih tinggi perlu dikaji lebih lanjut.

Kata kunci: adsorben; karbon aktif; krom total; limbah sintetis; logam berat

ABSTRACT

UTILIZATION OF GARLIC (*Allium sativum* L.) BIOMASS WASTE AS ACTIVATED CARBON USING POTASSIUM HYDROXIDE (KOH) TO REDUCE TOTAL CHROMIUM (Cr) ION CONCENTRATION

Garlic skin contains organic compounds such as cellulose, hemicellulose, and lignin, which have the potential to be converted into activated carbon. Activation using KOH plays a crucial role in enlarging the surface area and enhancing the adsorption capacity of carbon. The resulting activated carbon functions effectively as an adsorbent, particularly in reducing heavy metal pollutants. One potential application is in the leather tanning industry, which generates wastewater with high chromium content. This study aimed to utilize garlic skin biomass waste as activated carbon for adsorbing total chromium (Cr) ions. The activation process was conducted chemically using 0.5M KOH for 24 hours, followed by carbonization at 300°C for 2 hours. The quality of the activated carbon was evaluated according to SNI standards, showing a moisture content of 3.4% and an ash content of 0.4%. FTIR characterization confirmed the presence of O–H, C–H, C=C, and C–O bonds, while pore size analysis indicated macroporous structures. At an initial Cr concentration of 10mg/L, 0.5g of activated carbon reduced the Cr concentration to 0.6mg/L within 60 minutes of contact time, achieving an adsorption capacity of 1.6mg/g and an efficiency of 93%. Isotherm analysis showed that the adsorption followed the Langmuir model with a determination coefficient (R^2) of 0.9931, indicating monolayer adsorption. Thus, garlic skin-derived activated carbon shows potential as a heavy metal adsorbent, although further studies are needed at higher Cr concentrations

Keywords: activated carbon; adsorbent; heavy metals; synthetic waste; total chromium

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG