

ABSTRAK

OPTIMASI *DISPERSIVE SOLID PHASE EXTRACTION* BERBASIS KARBON AKTIF DARI KAYU BAKAU UNTUK PENENTUAN RESIDU *CIPROFLOXACIN*

OLEH

INNAMAA TRINA

Ciprofloxacin merupakan antibiotik yang sering terdeteksi sebagai residu di perairan akibat proses degradasi yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efisiensi *Dispersive Solid Phase Extraction* (DSPE) berbasis karbon aktif kayu bakau untuk penentuan residu *ciprofloxacin*, sebagai upaya mengatasi potensi pencemaran lingkungan perairan akibat residu antibiotik. Karbon aktif yang digunakan pada penelitian ini telah memenuhi standar mutu SNI 06-3730-1995. Hasil karakterisasi menggunakan SEM-EDX menunjukkan pori-pori yang lebih terbuka setelah aktivasi, dengan peningkatan karbon dan penurunan oksigen. Hasil uji FTIR mengidentifikasi keberadaan gugus fungsi -OH, C=O, C=C, dan C-O, yang berperan dalam proses adsorpsi *ciprofloxacin*.

Pada optimasi DSPE menggunakan karbon aktif menunjukkan adsorpsi optimum pada konsentrasi *ciprofloxacin* 2 ppm, pH 4, massa adsorben 20 mg, dan waktu kontak 50 menit, dengan efisiensi adsorpsi sebesar 79,85%. Proses desorpsi yang optimum menggunakan pelarut campuran asam asetat:metanol (2:8) dengan efisiensi desorpsi sebesar 80,51%. Analisis isoterm adsorpsi menunjukkan bahwa proses adsorpsi cenderung mengikuti model isoterm Freundlich, yang menggambarkan pembentukan lapisan multilayer dengan permukaan pori yang heterogen.

Pada uji validasi metode menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan koefisien korelasi (R) sebesar 0,9975 mengindikasikan linearitas yang baik. Metode ini memiliki sensitivitas memadai dengan LoD sebesar 0,0461 ppm dan LoQ sebesar 0,1536 ppm. Nilai simpangan baku relatif (RSD) sebesar 4,3518% menunjukkan tingkat presisi yang dapat diterima, sedangkan % *recovery* sebesar 80,89% berada dalam rentang yang memenuhi kriteria validasi metode analitik. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa karbon aktif dari kayu bakau berpotensi sebagai adsorben dalam penentuan residu *ciprofloxacin* dan mendukung pengembangan metode berbasis material alami yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata kunci: adsorpsi, *ciprofloxacin*, DSPE, karbon aktif, kayu bakau.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF DISPERSIVE SOLID PHASE EXTRACTION USING MANGROVE WOOD-BASED ACTIVATED CARBON FOR THE DETERMINATION OF CIPROFLOXACIN RESIDUES

BY

INNAMAA TRINA

Ciprofloxacin is an antibiotic frequently detected as a residue in aquatic environments due to suboptimal degradation processes. This study aims to enhance the efficiency of Dispersive Solid Phase Extraction (DSPE) using mangrove wood-based activated carbon for the determination of ciprofloxacin residues, as an effort to address potential environmental pollution caused by antibiotic residues in water bodies. The activated carbon used in this study meets the quality standards of SNI 06-3730-1995. Characterization results using SEM-EDX showed more open pores after activation, with an increase in carbon content and a decrease in oxygen. FTIR analysis identified the presence of functional groups such as -OH, C=O, C=C, and C-O, which play significant roles in the adsorption process of ciprofloxacin. Optimization of DSPE using activated carbon revealed optimal adsorption at a ciprofloxacin concentration of 2 ppm, pH 4, an adsorbent mass of 20 mg, and a contact time of 50 minutes, achieving an adsorption efficiency of 79.85%. The optimal desorption process was achieved using a solvent mixture of acetic acid:methanol (2:8), with a desorption efficiency of 80.51%. Adsorption isotherm analysis indicated that the adsorption process tends to follow the Freundlich isotherm model, which describes the formation of multilayer adsorption on a heterogeneous pore surface. Method validation using a UV-Vis spectrophotometer demonstrated a correlation coefficient (R) of 0.9975, indicating good linearity. The method showed adequate sensitivity with a Limit of Detection (LoD) of 0.0461 ppm and a Limit of Quantification (LoQ) of 0.1536 ppm. The relative standard deviation (RSD) of 4.3518% indicates an acceptable level of precision, while the recovery percentage of 80.89% falls within the range meeting the criteria for analytical method validation. Overall, this study demonstrates that mangrove wood-based activated carbon has potential as an adsorbent for ciprofloxacin residue determination and supports the development of environmentally friendly and sustainable material-based methods.

Keywords: adsorption, ciprofloxacin, DSPE, activated carbon, mangrove wood