

**PENINGKATAN KAPASITAS ADSORPSI ZAT WARNA
METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN KULIT UDANG (*Metapenaeus
monoceros*) YANG DIMODIFIKASI DENGAN ASAM SITRAT**

TESIS



**Pembimbing 1 : Prof. Rahmiana Zein, Ph.D.
Pembimbing 2 : Prof. Dr. Deswati, M.S.**

**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

**PENINGKATAN KAPASITAS ADSORPSI ZAT WARNA
METHYLENE BLUE MENGGUNAKAN KULIT UDANG (*Metapenaeus
monoceros*) YANG DIMODIFIKASI DENGAN ASAM SITRAT**

SUCI WULANDARI

NIM: 2020412004



**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2022**

PENINGKATAN KAPASITAS ADSORPSI ZAT WARNA *METHYLENE BLUE* MENGGUNAKAN KULIT UDANG (*Metapenaeus monoceros*) YANG DIMODIFIKASI DENGAN ASAM SITRAT

Oleh :

Suci Wulandari (2020412004)

Prof. Rahmiana Zein, Ph.D*, Prof. Dr. Deswati, M.S*

*Dosen Pembimbing Penelitian

RINGKASAN

Kulit udang memiliki potensi untuk penyerapan polutan salah satunya zat warna. Pada penelitian ini, kulit udang dimodifikasi menggunakan asam sitrat (KU-AS) bertujuan untuk meningkatkan kapasitas penyerapan terhadap zat warna *methylene blue*. Kondisi optimum untuk kulit udang dan KU-AS masing-masing diperoleh pada pH 10 untuk kulit udang dan pH 11 untuk KU-AS, konsentrasi optimum kulit udang yaitu 550 mg/L sedangkan KU-AS yaitu 980 mg/L, waktu kontak 105 menit pada kulit udang dan 120 menit pada KU-AS, suhu pemanasan dicapai pada suhu 120°C untuk kulit udang dan 60°C KU-AS, dengan kapasitas adsorpsi optimum kulit udang 48,8338 mg/g dan 97,2493 mg/g untuk KU-AS. Proses adsorpsi mengikuti model isoterm langmuir ($R^2 > 0,9795$) untuk kulit udang dan 0,9827 KU-AS) yang menunjukkan terbentuknya lapisan *monolayer*, model kinetika mengikuti *pseudo* orde kedua. Studi termodinamika kulit udang menunjukkan bahwa proses adsorpsi terjadi secara tidak spontan, endotermis, dan meningkatnya keacakan. Proses adsorpsi pada KU-AS terjadi secara spontan, eksotermis, dan meningkatnya keacakan. Analisis FTIR dan XRF menunjukkan bahwa adanya interaksi elektrostatik, *cation exchange*, dan ikatan hidrogen. Analisis SEM-EDX memperlihatkan bahwa terjadinya pengisian pori-pori pada permukaan biosorben oleh molekul *methylene blue*. Analisis TGA menunjukkan kestabilan termal yang mempengaruhi kinerja biosorben dalam proses penyerapan *methylene blue*. Kondisi optimum dari biosorben pada limbah cair laboratorium dan industri tekstil batik tanah liat dengan kondisi optimum limbah cair yang berperan penting pada proses adsorpsi.

Kata kunci : asam sitrat, kulit udang, *methylene blue*, modifikasi

ENHANCED THE ADSORPTION CAPACITY OF METHYLENE BLUE USING SHRIMP SHELLS (*Metapenaeus monoceros*) MODIFIED WITH CITRIC ACID

By :

Suci Wulandari (2020412004)

Prof. Rahmiana Zein, Ph.D*, Prof. Dr. Deswati, M.S*

*research supervisor

SUMMARY

The shrimp shell has the potential to adsorb pollutants, one of which is the dye. In this study, shrimp shells used citric acid (SS-CA) to increase the absorption of methylene blue dye. The optimum conditions for shrimp shells and SS-CA were obtained at pH 10 for shrimp shells and pH 11 for SS-CA; the optimum concentration of shrimp shells was 550 mg L⁻¹ while SS-CA was 980 mg L⁻¹, and the contact time was 105 minutes. On shrimp shells and for 120 minutes on SS-CA, the heating temperature was reached at 120°C for shrimp shells and 60°C for SS-CA, with optimum adsorption capacity of shrimp shells at 48,8338 mg g⁻¹ and 97,2493 mg g⁻¹ for SS-CA. The adsorption process followed the Langmuir isotherm model ($R^2 > 0.9795$) for shrimp shells and 0.9827 SS-CA, which showed the formation of a monolayer layer; the kinetic model followed the pseudo-second-order. Thermodynamic studies of shrimp shells showed that the adsorption process was not spontaneous, endothermic, and increasing randomness. The adsorption process in SS-CA occurs spontaneously, exothermic, and increasing randomness. FTIR and XRF analysis showed electrostatic interactions, cation exchange, and hydrogen. SEM-EDX analysis showed the occurrence of filling of pores on the surface of the biosorbent by methylene blue molecules. TGA analysis shows that thermal stability affects the performance of biosorbents in the methylene blue absorption process. Optimum conditions of biosorbents in laboratory liquid waste and the textile industry of Tanah Liek batik with optimum conditions of liquid waste play an important role in the adsorption process.

Keyword : shrimp shell, modification, citric acid, methylene blue