

## **ADSORPTION OF MALACHITE GREEN DYE USING BIOSORBENT OF TRIMELLITIC ANHYDRIDE MODIFIED-PINEAPPLE (*Ananas comosus (L.) Merr*) PEEL**

Rr. Widiartyasari Prihatdini  
18/424244/PA/18349

### **ABSTRACT**

Malachite Green Oxalate is a blueish green dye that, despite its toxicity still widely used, especially in the textile and aquaculture industry. This study aims to prepare a modified pineapple peel-based biosorbent and to study its ability to adsorb aqueous malachite green. The adsorbent was prepared with sequential delignification and alkali pretreatments. It was then pulverized and sieved in 60 mesh before proceeding in an esterification reaction with dimethylacetamide, pyridine, and 1,2,4-benzene tricarboxylic (trimellitic) anhydride. The adsorbent was then characterized via FT-IR, SEM, and XRD. It was also studied for adsorption and desorption of aqueous malachite green (MG) using linear fitting for kinetics and isotherm study and a further nonlinear fitting to confirm the adsorption isotherm.

The result was an unscented white powder that by characterization shows a characteristic peak of C=O at  $1712\text{ cm}^{-1}$  indicating a successful modification of the pineapple peel cellulose. The adsorption study was measured with spectrophotometry on  $\lambda_{\text{max}}$  617 nm. The optimum condition for MG adsorption was pH 5, 2 h of reaction, 200 ppm of initial concentration, and the ratio of 2:1 of the mass adsorbent to the volume adsorbate. The adsorption follows pseudo-second-order kinetics and Sips isotherm non-linear fitted with  $R^2 = 0.9909$ ,  $q_m = 27.683\text{ mg g}^{-1}$ ,  $K_s$  of 0.0016, and value of  $1/n$  of 1.5422, which shows a degree of heterogeneity of  $n = 0.6484$  indicates that the adsorption process may have multilayer and monolayer adsorption but slightly dominate in multilayer adsorption. The maximum desorption showed in NaCl 0.1 M of 85.3% and 120 minutes of desorbing time.

**Keywords:** Carboxylated cellulose, malachite green adsorption, pineapple peel, trimellitic anhydride

## ADSORPSI ZAT WARNA MALASIT HIJAU DENGAN BIOADSORBEN KULIT NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) TERMODIFIKASI TRIMELITAT ANHIDRAT

Rr. Widiartyasari Prihatdini  
18/424244/PA/18349

### INTISARI

Malasit hijau oksalat adalah pewarna hijau yang masih banyak digunakan di industri tekstil dan akuakultur meskipun bersifat toksik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat biosorben berbasis kulit nanas termodifikasi dan untuk mempelajari kemampuannya dalam mengadsorpsi malasit hijau dalam air. Beberapa faktor yang mempengaruhinya juga telah didiskusikan. Adsorben dipreparasi dengan perlakuan delignifikasi dan alkali. Perolehan selulosa dihaluskan dan diayak hingga 60 mesh sebelum kemudian direaksikan dalam esterifikasi dengan dimetilasetamida, piridin, dan 1,2,4-benzenatrikarboksilat (trimellitat) anhidrida. Adsorben kemudian dikarakterisasi menggunakan FT-IR, XRD, dan SEM. Kemampuan adsorpsi dan desorpsi malasit hijau dalam air dipelajari menggunakan pemodelan kecocokan linier untuk kinetika dan isotherm serta kecocokan nonlinier untuk mengkonfirmasi kesesuaian model adsorpsi isotherm.

Hasil berupa bubuk putih tanpa bau yang menunjukkan gugus fungsi karbonil yang karakteristik pada puncak  $1712\text{ cm}^{-1}$  yang mengindikasikan keberhasilan selulosa termodifikasi. Studi adsorpsi diukur menggunakan spektrofotometri pada  $\lambda_{\text{max}}$  617 nm. Kondisi optimal untuk adsorpsi malasit hijau adalah pH 5, 2 jam reaksi, konsentrasi awal 200 ppm, dan dalam rasio 2:1 adsorben dengan adsorbat. Adsorpsi mengikuti kinetika orde dua semu dan sesuai dengan model isotherm Sips secara kecocokan nonlinier dengan nilai  $R^2 = 0,9909$ ,  $q_m = 27,683\text{ mg g}^{-1}$ ,  $K_s = 0,0016$ , dan nilai  $1/n = 1,5422$  yang menunjukkan derajat heterogenitas  $n = 0,6484$  yang menandakan proses adsorpsi terjadi dalam multilayer dan monolayer namun sedikit lebih banyak pada adsorpsi multilayer. Desorpsi maksimum ditunjukkan oleh pelarut NaCl 0,1 M sebanyak 85,3% dan waktu desorpsi 120 menit.

Kata kunci: Adsorpsi malasit hijau, kulit nanas, selulosa terkarboksilasi, trimellitat anhidrat