

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1.Latar Belakang**

Pencemaran air yang disebabkan oleh pewarna tekstil merupakan masalah lingkungan yang sering dijumpai seiring dengan berkembangnya industri yang melibatkan proses pewarnaan. Pada penelitian ini, difokuskan pencemaran air yang disebabkan oleh pewarna metilen biru. Metilen biru banyak digunakan dalam industri seperti industri tekstil, benang, pewarna rambut, dan kertas berwarna [1]. Pembuangan limbah pewarna yang sering kali tidak didahului pengolahan limbah yang baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, khususnya pada badan air. Metilen biru dalam konsentrasi  $>10$  ppm menimbulkan warna biru yang tampak, hal ini dapat menyebabkan terhalangnya penetrasi sinar matahari ke dalam badan air dan tentunya akan merusak ekosistem dari biota air. Menurut peraturan pemerintah Indonesia, batas kadar metilen biru yang boleh dibuang oleh suatu industri adalah 5-10 ppm [2]. Metilen biru juga diketahui memberikan dampak negatif bagi manusia, dengan menyebabkan gangguan kesehatan antara lain peningkatan detak jantung, muntah-muntah, dan penyakit kronis lainnya [1].

Menyoroti potensi pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan yang dapat disebabkan metilen biru tersebut, pada penelitian ini dikembangkan suatu adsorben ramah lingkungan yang terbuat dari polimer alami yaitu guaran. Guaran atau guar gum (GG) merupakan polimer karbohidrat yang dapat dibentuk menjadi hidrogel. GG merupakan polimer yang memiliki potensi adsorpsi (penyerapan) senyawa berbahaya yang baik

karena kandungan gugus hidroksil pada rantai galaktosanya [3,4]. GG dibuat dalam bentuk hidrogel untuk meningkatkan ikatan antar rantainya sehingga partikel GG tidak mudah terdispersi atau larut dalam air, terutama saat dilakukan proses adsorpsi. Banyak penelitian telah dilakukan terutama untuk cara pembuatan hidrogel menggunakan GG. Namun potensi daya serap dari hidrogel yang terbuat dari polimer GG masih belum banyak dipelajari dan mekanisme penyerapannya belum diketahui. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dipelajari daya adsorpsi dari hidrogel-GG (HGG). Selanjutnya, dalam penelitian ini juga akan dilakukan modifikasi HGG untuk membuat komposit; yaitu dengan menggabungkan HGG dengan  $\text{TiO}_2$ . Hal ini diharapkan akan meningkatkan kinerja performa HGG dalam adsorpsi.

Kemampuan adsorpsi HGG terhadap metilen biru akan dipelajari. Mekanisme adsorpsinya akan dipelajari dengan menggunakan model adsorpsi yang telah ada, yaitu Langmuir dan Freundlich untuk menentukan kondisi yang baik dalam pembentukan hidrogel. HGG yang terbentuk dikarakterisasi untuk melihat sifat fisik dan kimianya. Karakterisasi yang dilakukan dan diamati antara lain penentuan gugus fungsional menggunakan analisa Fourier Transform Infrared (FTIR), struktur permukaan menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM-EDX), daya penetrasi menggunakan penetrometer, pola kristalinitas dengan menggunakan X-ray Diffractometer (XRD), dan daya tampung cairan.

## **I.2.Rumusan Masalah**

1. Bagaimana karakteristik dari hidrogel yang terbentuk?
2. Bagaimana pengaruh massa, suhu dan pH terhadap kapasitas adsorpsi dari hidrogel?

3. Bagaimana model matematika adsorpsi terhadap metilen biru oleh hidrogel?
4. Bagaimana pengaruh penambahan partikel  $\text{TiO}_2$  pada HGG terhadap kapasitas adsorpsi untuk menyerap metilen biru?

### **I.3.Tujuan Penelitian**

1. Mempelajari karakteristik dari hidrogel meliputi analisa FTIR, SEM-EDX, XRD, dan BET.
2. Mempelajari pengaruh variasi massa, suhu, dan pH GG terhadap peningkatan kapasitas adsorpsi untuk menyerap metilen biru.  
*Kapasitas adsorpsi adalah banyaknya adsorbat yang mampu terakumulasi pada permukaan adsorben sehingga ketika proses adsorpsi berlangsung pada kondisi proses terbaik maka akan diperoleh hidrogel dengan kapasitas adsorpsi yang maksimum.*
3. Mempelajari persamaan matematika untuk model adsorpsi isoterm dan kinetik dari HGG terhadap metilen biru.
4. Mempelajari pengaruh penambahan partikel  $\text{TiO}_2$  pada HGG terhadap kapasitas adsorpsi untuk menyerap metilen biru.

### **I.4.Pembatasan masalah**

1. Perbandingan massa pelarut yang digunakan adalah NaOH:urea adalah 7:12 [41].
2. Crosslinker yang digunakan adalah *epichlorohydrin* (ECH).
3. Adsorbat yang digunakan adalah metilen biru
4. Persamaan isoterm adsorpsi menggunakan persamaan Freundlich dan Langmuir.

Hidrogel dicetak dalam bentuk silinder.