

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Zat pewarna sintetik secara umum banyak digunakan dalam industri tekstil, kertas dan plastik [1]. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, produksi zat pewarna sintetik di dunia mencapai tujuh ribu ton pertahun [2]. Sebanyak 5 – 15% zat pewarna sintetik ini terbuang ke lingkungan sebagai limbah cair yang menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia [3]. Salah satunya adalah *Rhodamine B* (RhB) yang merupakan zat pewarna sintesis keton heterosiklik [4].

RhB pada umumnya digunakan sebagai pewarna kapas, kain sutra, dan wol [5]. RhB mempunyai sifat yang beracun dan dapat menimbulkan kanker sehingga penggunaan RhB dibatasi [4]. RhB juga dapat menyebabkan pembengkakan organ dalam seperti hati, ginjal dan limfa [6]. Menimbang sifat RhB yang berbahaya, maka air limbah industri tekstil harus diolah sebelum dibuang ke sungai. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan teknik pengolahan limbah cair yang aman dan efektif, serta bernilai ekonomis.

Berbagai proses pengolahan limbah yang tersedia dan mempunyai kelebihan serta kekurangan bergantung pada jenis dan kadar polutan. Salah satu pengolahan limbah cair yang menjanjikan adalah adsorpsi. Adsorpsi sangat efektif untuk menghilangkan polutan yang berbahaya dan konsentrasi rendah dalam air limbah industri. Adsorpsi telah terbukti aman, mudah diaplikasikan dan biaya operasionalnya rendah [7]. Dalam teknik adsorpsi,

pemilihan adsorben merupakan faktor yang sangat penting untuk menghilangkan polutan sebanyak mungkin.

Berbagai macam adsorben telah digunakan dalam pengolahan air limbah, seperti biosorben, karbon aktif, tanah liat, dan komposit. Biosorben merupakan adsorben alami yang memiliki banyak pori dan proses adsorpsinya dapat berlangsung pada dinding pori atau daerah tertentu pada partikel tersebut. Karbon aktif merupakan padatan berpori yang memiliki struktur pori kompleks dan heterogen. Struktur heterogen pada karbon aktif dikarenakan terdapat berbagai macam ukuran pori diantaranya yaitu mikropori, mesopori dan makropori. Tanah liat merupakan salah satu bahan yang melimpah di bumi. Tanah liat bersifat hidrofilik dan mempunyai kapasitas adsorpsi yang tinggi dengan menggunakan berbagai macam asam, basa, garam, surfaktan dan bahan kimia organik dan anorganik lainnya. Komposit merupakan modifikasi dari tanah liat yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi dari tanah liat tersebut.

Pada penelitian ini dibuat adsorben komposit yang terbuat dari bentonit dan Na-alginat. Na-alginat terbukti dapat meningkatkan kestabilan struktur adsorben dan kapasitas adsorpsi [15-16]. Adsorben komposit bentonit dan Na-alginat mempunyai sifat mekanik dan termal yang stabil [8]. Adsorben komposit bentonit - Na-alginat telah banyak diteliti sebagai adsorben untuk mengadsorpsi zat pewarna, seperti *crystal violet* [9], *methylene blue* [10], dan *methyl orange* [11]. Dalam penelitian Fabryanty *et al* [9], metode iradiasi termal digunakan untuk membentuk pori-pori pada permukaan adsorben yang meningkatkan adsorpsi pewarna *crystal violet*. Adsorben komposit bentonit – Na-alginat juga dapat menyerap *methylene blue* dengan baik serta dapat digunakan kembali dengan tingkat daur ulang

(*recyclability*) sebanyak empat kali [10]. Menurut Belhouchat [11], adsorben komposit bentonit – Na-alginat mempunyai kemampuan adsorpsi yang baik terhadap zat pewarna kationik maupun anionik. Akan tetapi, penggunaan adsorben komposit bentonit – Na-alginat belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model kinetika adsorpsi dan adsorpsi isotherm RhB menggunakan komposit bentonit – Na-alginat sebagai adsorben. Penelitian ini juga menentukan kemampuan regenerasi adsorben komposit bentonit – Na-alginat.

## **I.2 Tujuan penelitian**

- a. Mempelajari kinetika dan isotherm adsorpsi RhB menggunakan adsorben bentonit, komposit bentonit - Na-alginat tanpa iradiasi termal (BATI), dan komposit bentonit – Na-alginat dengan iradiasi termal (BARI).
- b. Mempelajari kemampuan regenerasi adsorben komposit bentonit – Na-alginat tanpa iradiasi termal (BATI), dan komposit bentonit – Na-alginat dengan iradiasi termal (BARI).

## **I.3 Pembatasan masalah**

- a. Senyawa alginat yang digunakan adalah natrium alginat.
- b. Senyawa asam yang digunakan dalam metode aktivasi bentonit adalah asam klorida.