

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah serat sago tergolong limbah lignoselulosa dengan kandungan selulosa dan pati yang sangat tinggi, sehingga limbah tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan dasar untuk pembuatan karbon aktif. Limbah ampas sago memiliki kandungan sekitar 58,21 % pati dan sisanya berupa serat kasar, protein kasar, dan lemak. Komposisi kimiawi limbah ampas sago meliputi: selulosa (19,55 %), residu lignin (20,67 %), gula pentosa (11,70 %), ekstraktif (10,60 %), dan kadar abu (6,94 %) (Rahmi et al., 2018). Ampas sago yang merupakan limbah pengolahan dari tepung sago diketahui belum dimanfaatkan secara optimal, jika hal tersebut dibiarkan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau tak sedap dan memicu peningkatan keasaman tanah ($\text{pH} < 4$) (Syakir et al., 2020).

Kandungan lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang besar pada limbah serat sago yaitu residu lignin sebesar 20,67 %, selulosa 19,55 %, dan sisanya merupakan zat ekstraktif dan abu, berpotensi sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Dengan permukaan yang lebih luas dan ukuran pori yang besar memungkinkan terjadinya interaksi secara fisika (Rahmi et al., 2018). Karbon aktif merupakan media yang sangat efektif dalam penyerapan zat terlarut dalam air baik organik maupun anorganik. Kelebihan menggunakan karbon aktif sebagai adsorben karena karbon aktif memiliki luas permukaan yang lebih luas, sehingga

kemampuan adsorpsinya yang besar. Karbon aktif juga mudah diaplikasikan, dan biaya yang diperlukan relatif murah (Biniak, 2017).

Karbon aktif dari biomassa umumnya diproduksi dengan menggunakan metode kimia. Bahan kimia yang paling umum digunakan sebagai agen aktivasi adalah asam fosfat, kalium hidroksida, kalium karbonat, dan seng klorida. Luas permukaan dari karbon aktif yang diimpregnasi dengan $ZnCl_2$ jauh lebih besar daripada karbon aktif yang diimpregnasi dengan KOH. Dalam penelitian (Sabio et al., 2004) dalam (Yagmur et al., 2020) bahwa $ZnCl_2$ memutus ikatan lateral dalam molekul selulosa sehingga menghasilkan karbon aktif dengan luas permukaan yang lebih tinggi.

Proses aktivasi merupakan proses yang membentuk struktur karbon menjadi berpori dengan metode kimia maupun fisika. Pori-pori karbon aktif akan mempengaruhi luas permukaannya. Adsorpsi merupakan fenomena permukaan dimana kemampuan karbon aktif untuk mengadsorpsi jumlah yang besar dari molekul-molekul organik yang berada dalam larutan disebabkan tingginya struktur pori, yang memberikan permukaan yang luas. (Agustina et al., 2018).

Dengan meningkatnya populasi penduduk dan perkembangan teknologi industri, pencemaran air termasuk salah satu masalah serius yang harus ditemukan solusinya. Salah satu polutan yang berbahaya di lingkungan adalah limbah fenol. Limbah fenol berasal dari proses pengolahan pada berbagai industri seperti farmasi, cat, plastik, peleburan logam, polimer, pengolahan kayu (kayu lapis),

pestisida organik, pulp dan kertas (Afsharnia et al., 2016) dalam (Wahyuni et al., 2019).

Fenol dan senyawa turunannya berbahaya karena bersifat racun dan sangat sulit diuraikan oleh organisme pengurai. Air yang telah tercemar oleh limbah fenol dampaknya bagi manusia dapat menyebabkan degenerasi protein dan berbahaya terhadap jantung, hati serta ginjal (Hudori dan Yulianto, 2011) dalam (Wahyuni et al., 2019). Kadar maksimum fenol dalam limbah cair industri berkisar 0,2–5,0 mg/L tergantung jenis industrinya (Slamet et al., 2005) dalam (Wahyuni et al., 2019). Standar ini berdasarkan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 tahun 1995 tentang baku mutu limbah cair pada kegiatan industri. Maka dari itu perlu dilakukan pencegahan terhadap pencemaran fenol, yaitu menggunakan proses adsorpsi. Salah satu penanganan untuk menurunkan kandungan senyawa fenolik seperti fenol, yaitu dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben karbon aktif (Amelia et al., 2013) dalam (Sugesti, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1.2.1 Bagaimana model isoterm adsorpsi dan kinetika adsorpsi fenol oleh karbon aktif ampas sagu teraktivasi ZnCl_2 30 % ?
- 1.2.2 Bagaimana sifat termodinamika adsorpsi fenol oleh karbon aktif ampas sagu teraktivasi ZnCl_2 30 % ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah:

- 1.3.1 Mengetahui model isoterm adsorpsi dan kinetika adsorpsi fenol oleh karbon aktif ampas sagu teraktivasi ZnCl_2 30 %.
- 1.3.2 Mengetahui sifat termodinamika adsorpsi fenol oleh karbon aktif ampas sagu teraktivasi ZnCl_2 30 %.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian ini, diharapkan dapat memberi informasi mengenai model isoterm adsorosi, kinetika adsorpsi, dan sifat termodinamika adsorpsi fenol oleh karbon aktif ampas sagu teraktivasi ZnCl_2 30 %.