

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan industri mengolah bahan baku menjadi bahan setengah jadi atau bahan jadi untuk keperluan manusia. Kegiatan tersebut tidak bisa terlepas dari limbah hasil industri. Pertumbuhan industri yang pesat diikuti juga dengan bertambahnya limbah, baik jenis maupun volum limbah. Bila ditinjau secara kimiawi, limbah mengandung senyawa organik dan anorganik. Pada konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan manusia (Endang Widjajanti, 2009).

Limbah zat warna merupakan salah satu jenis limbah cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri, seperti industri tekstil. Zat warna yang banyak digunakan dalam industri tekstil adalah zat warna azo yang penggunaannya mencapai 70% (Abo Farha, 2010). Zat warna azo mempunyai sistem kromofor dari gugus azo ($-N=N-$) yang berikatan dengan gugus benzena. Keberadaan gugus benzena dalam molekul zat warna menyebabkan limbah yang dihasilkan menjadi sulit terdegradasi secara alami. Limbah zat warna yang dihasilkan dari proses pencelupan akan menjadi salah satu sumber pencemar air jika tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Selain mempengaruhi estetika, adanya limbah zat warna juga akan mempengaruhi ekosistem dalam perairan dan mengubah kualitas air sehingga tidak sesuai dengan standar konsumsi makhluk hidup.

Berbagai cara telah dilakukan untuk meminimalisir limbah zat warna yaitu dengan metode konvensional maupun dengan teknologi modern. Salah satu metode yang digunakan adalah metode adsorpsi. Peristiwa adsorpsi merupakan suatu fenomena permukaan dimana terjadi interaksi antar dua fasa yang menyebabkan terjadinya akumulasi partikel pada permukaan adsorbat (C.Pujiastuti dan Adi Saputro, 2008). Proses adsorpsi dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain luas permukaan adsorben, pH sistem, waktu adsorpsi, ukuran partikel, porositas,

konsentrasi adsorbat, dan suhu (Allen dan Koumanova, 2005). Keuntungan metode adsorpsi yaitu memiliki efisiensi yang tinggi untuk meminimalisir senyawa yang tidak diinginkan, dapat digunakan untuk mengatasi senyawa organik beracun, cara penggunaan yang mudah, dan jenis adsorben yang bervariasi (Inglezakis dan Poulpoulos, 2006:24). Bahan adsorben yang biasa digunakan antara lain zeolit, arang aktif, silika gel, dan lumpur aktif.

Erupsi gunung Merapi tahun 2010 lalu menyisakan jutaan kubik material vulkanik, salah satunya adalah pasir vulkanik. Pasir vulkanik Merapi merupakan jatuhan piroklastik gunung Merapi saat terjadi letusan bersama dengan abu vulkanik. Pasir Merapi merupakan pasir yang memiliki kualitas yang baik. Saat ini pasir Merapi lebih banyak dimanfaatkan sebagai material bahan bangunan (Lasino, Bambang Sugiharto, Dany Cahyadi, 2011).

Kandungan pasir vulkanik di sekitar gunung Merapi didominasi oleh logam Si (silikon). Kandungan logam Si di wilayah Cangkringan berkisar antara 2,6-28%. Selain logam Si, tanah vulkanik wilayah Merapi juga mengandung Al, Mg, dan Fe. Jenis pasir vulkanik umumnya dicirikan oleh kandungan mineral liat *allophan* yang tinggi. *Allophan* adalah aluminosilikat amorf yang dapat membentuk ikatan kompleks dengan bahan organik (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Melimpahnya pasir vulkanik dari Gunung Merapi masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Pada penelitian ini, akan dicoba kemampuan adsorpsi pasir vulkanik terhadap zat warna azo. Zat warna azo yang digunakan adalah *methyl orange*. Keberadaan mineral aluminosilikat pada pasir vulkanik diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai adsorben zat warna. Untuk meningkatkan daya adsorpsi pasir vulkanik maka perlu dilakukan aktivasi kimia maupun fisik. Aktivasi kimia dengan menggunakan asam bertujuan untuk menambah ukuran dan jumlah pori sehingga memperbesar kapasitas adsorpsi pasir vulkanik.

Penelitian ini akan mengkaji beberapa parameter yang berpengaruh pada proses adsorpsi yaitu waktu kontak dan konsentrasi zat warna *methyl orange* untuk menentukan daya adsorpsi pasir vulkanik. Agar diperoleh daya adsorpsi yang tinggi,

maka perlu ditentukan kondisi optimum proses adsorpsi terlebih dahulu, seperti waktu adsorpsi. Pada penelitian ini diharapkan pasir vulkanik mampu mengadsorpsi zat warna *methyl orange*. Oleh karena itu, penelitian adsorpsi pewarna *methyl orange* dengan pasir vulkanik dari Gunung Merapi perlu dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu:

1. Adanya limbah zat warna azo yang mengganggu dan mempengaruhi lingkungan perairan dan sekitarnya.
2. Pasir Merapi yang berlimpah dan keberadaannya belum dimanfaatkan secara maksimal dapat digunakan sebagai adsorben karena kandungan aluminosilikat yang tinggi.
3. Agar daya adsorpsi pasir Merapi dapat maksimal, maka perlu diperhatikan beberapa faktor antarlain waktu adsorpsi, konsentrasi adsorbat, dan luas permukaan suatu adsorben.
4. Luas permukaan adsorben dapat ditambah melalui proses aktivasi dengan asam.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, dapat dilakukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Zat warna azo yang digunakan berupa larutan *methyl orange* p.a dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm.
2. Lama waktu adsorpsi 20, 30, 45, 60, 120, 180, 240, 300, 360 menit, dan 24 jam.
3. Pasir vulkanik yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Sungai Gendol, Cangkringan, Kabupaten Sleman, DIY.
4. Asam yang digunakan untuk aktivasi pasir vulkanik adalah asam nitrat pekat.

D. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa waktu maksimum adsorpsi *methyl orange* oleh pasir vulkanik Merapi?
2. Berapa konsentrasi optimum adsorbat pada penentuan daya adsorpsi pasir vulkanik Merapi terhadap *methyl orange* pada waktu maksimum?
3. Bagaimana pola adsorpsi pasir vulkanik terhadap *methyl orange*?
4. Bagaimana karakter pasir vulkanik setelah diaktivasi dengan asam nitrat pekat dan setelah adsorpsi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Menentukan waktu maksimum yang digunakan untuk adsorpsi *methyl orange* oleh pasir vulkanik Merapi.
2. Menentukan konsentrasi optimum adsorbat pada penentuan daya adsorpsi pasir vulkanik Merapi terhadap *methyl orange* pada waktu maksimum.
3. Mengetahui pola adsorpsi pasir vulkanik terhadap *methyl orange*.
4. Mengetahui karakteristik pasir vulkanik setelah diaktivasi dengan asam nitrat pekat dan setelah adsorpsi.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif lain terhadap cara penanggulangan limbah cair yaitu dengan menggunakan pasir vulkanik Merapi sebagai adsorben.
2. Memberikan informasi yang berhubungan dengan pemanfaatan pasir vulkanik gunung Merapi sebagai pendegradasi limbah zat warna.
3. Dapat dijadikan referensi bagi peneliti-peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan pemanfaatan pasir vulkanik gunung Merapi sebagai adsorben limbah zat warna.