

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di sepanjang Kali Surabaya terdapat lebih dari 40 industri dan aktivitas domestik yang berpotensi mencemari air Kali Surabaya (Permana & Syafei, 2011). Menurut Priyono *et al.* (2013), berdasarkan metode STORET 49,44% status mutu air di Kali Surabaya adalah tercemar berat. Padahal Kali Surabaya digunakan sebagai pemasok utama air baku bagi air minum penduduk Kota Surabaya. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Surabaya saat ini memiliki 6 Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) yaitu IPAM Ngagel I, Ngagel II, Ngagel III, Karang Pilang I, Karang Pilang II, dan Karang Pilang III yang memproduksi 10.750 liter/detik air bersih (PDAM Surabaya, 2017).

Perum Jasa Tirta-Divisi Jasa ASA III Kota Surabaya menyatakan sebanyak 62 persen pencemaran Kali Surabaya diakibatkan karena limbah domestik rumah tangga, sedangkan sisanya limbah industri dan lainnya (Tarmizi, 2013). Aktivitas membuang limbah ke perairan dapat menambah kandungan bahan organik atau bahan non organik yang dapat mencemari perairan (Widiarsih, 2002).

Bahan organik alami (*natural organic matter*) adalah campuran heterogen dari senyawa organik alami yang ditemukan berlimpah di perairan alami dan berasal dari tanaman hidup dan mati, hewan dan mikroorganisme, dan produk degradasi dari berbagai sumber (Baghoth, 2012). NOM dalam ekosistem perairan dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, yaitu sumber eksternal (*allochthonous*), dan sumber internal (*autochthonous*) (Matilainen *et al.*, 2007). Kandungan bahan organik alami di air, spesifikasi, dan degradasi, bergantung pada musim, cuaca, aktivitas mikroorganisme, aktivitas manusia, dan status eutrofikasi sumber air (Lamsal *et al.*, 2011; Zazouli *et al.*, 2007; Matilainen *et al.*, 2011). Kehadiran *natural organic matter* (NOM) dalam proses pengolahan air dan sistem distribusi tidak diinginkan dan menyebabkan beberapa masalah (Baghoth, 2012).

Kehadiran senyawa organik pada air baku untuk air minum akan mempengaruhi proses desinfeksi. Salah satunya adalah terjadinya *disinfectant by-*

*product* (DBPs), yakni terbentuknya senyawa *trihalomethanes* (THMs) dan *haloacetic acids* (HAAs) yang dapat mengakibatkan penyakit kanker (*carcinogen*) (Said & Tresnawaty, 2001). Penyisihan senyawa karbon organik diperlukan jika *Total Organic Carbon* (TOC) dari air olahan lebih besar dari 2,0 mg/lit (US EPA, 1999; Talley, *et al.*, 2007).

Sebelum dilakukan proses desinfeksi maka diperlukan proses pendahuluan untuk menyisihkan bahan organik yang terkandung dalam air, sehingga dapat meminimasi terjadinya DBPs. NOM dapat dihilangkan melalui beberapa metode seperti koagulasi, filtrasi konvensional melalui media yang berbeda, koagulasi, membran, pertukaran ion, adsorpsi, dan proses oksidasi tingkat lanjut (Matilainen & Sillanpää, 2010; Lin & Wang, 2011; Huang, *et al.*, 2008). Teknologi membran merupakan pilihan yang paling efektif, namun karena biayanya yang tinggi teknologi ini tidak cocok digunakan pada negara berkembang (Sillanpää, 2015; Jarvis *et al.*, 2008).

Salah satu metode penyisihan bahan organik dalam air adalah dengan peningkatan proses koagulasi (Matilainen, 2007), dengan *pretreatment* sebelum proses koagulasi (Ma & Liu, 2002). Menurut Hidayah (2017), dalam proses pengolahan air minum konvensional, *pre*-oksidasi dengan klorin sebelum koagulasi dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja proses pengolahan air minum. Alternatif *pre*-oksidan, seperti ozon, ClO<sub>2</sub>, dan KMnO<sub>4</sub> dapat digunakan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan di China terkait dengan peran *pre*-oksidasi dengan permanganat sebagai reagen penguat koagulasi untuk menghilangkan kekeruhan. Hasilnya menunjukkan bahwa permanganat dengan dosis yang tepat memiliki efek pendukung koagulasi yang baik untuk mengolah air dengan NOM tinggi, efisiensi penyisihan NOM pada air melebihi 90% (Zhao, *et al.* 2009). Proses *pre*-oksidasi telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk membantu koagulasi pengolahan air minum di provinsi Heilongjiang (Liu *et al.*, 2011). *Pre*-oksidasi memberikan efek yang sangat baik terhadap kinerja koagulasi, pengoperasian mudah, dan biaya rendah (Ma *et al.*, 2011). Diharapkan proses *pre*-oksidasi dan koagulasi dapat menurunkan kandungan bahan organik alami dalam air, sehingga tidak menimbulkan *Disinfection By-Products* (DBPs).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik bahan organik pada air Kali Jagir yang digunakan untuk produksi air minum?
2. Bagaimana pengaruh *pre*-oksidasi dan koagulasi terhadap penyisihan bahan organik pada air Kali Jagir yang digunakan untuk produksi air minum?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik bahan organik pada air Kali Jagir yang digunakan untuk produksi air minum.
2. Mengetahui pengaruh *pre*-oksidasi dan koagulasi terhadap penyisihan bahan organik pada air Kali Jagir yang digunakan untuk produksi air minum.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Peningkatan kinerja instalasi untuk menyisihkan senyawa organik dalam produksi air minum.
2. Mengurangi penggunaan senyawa klor pada proses desinfeksi dalam produksi air minum.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium.
2. Sampel yang digunakan merupakan air Kali Jagir yang berada di dekat intake PDAM Ngagel Surabaya.
3. Oksidan dan koagulan yang digunakan adalah yang dijual di pasaran.
4. Parameter yang diuji adalah *Total Organic Carbon* (TOC), UV-Vis, dan gugus fungsional dengan metode *Fourier Transform Infrared* (FTIR).