

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak dan seluruh makhluk hidup. Oleh karena itu, sumber daya air harus dilindungi agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana, dengan memperhitungkan kepentingan generasi saat ini maupun yang akan datang. Aspek penghematan dan pelestarian sumber daya air harus ditanamkan pada segenap pengguna air (Effendi 2003).

Dewasa ini pencemaran badan air oleh limbah domestik sampai pada tahap yang mengkhawatirkan. Limbah domestik yang langsung dibuang ke badan air dapat mencemari badan air dan merusak ekosistem di perairan tersebut. Selain dari kegiatan sehari-hari warga, limbah domestik juga dihasilkan dari usaha jasa *laundry* yang saat ini sudah menjamur dimana-mana. Perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu pada limbah sebelum dilakukan pembuangan ke badan air.

Salah satu unit pengolahan yang terdapat pada proses pengolahan air adalah koagulasi. Koagulasi merupakan proses destabilisasi partikel koloid dan partikel tersuspensi termasuk bakteri dan virus melalui penetralan muatan elektrinya untuk mengurangi gaya tolak menolak antar partikel. Faktor mutlak yang harus terdapat pada proses koagulasi adalah pengadukan cepat yang berfungsi untuk mencampurkan koagulan dengan destabilisasi partikel. (Kawamura 2000).

Pengadukan pneumatik adalah pengadukan yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggerak. Udara yang diinjeksi ke dalam air akan menimbulkan turbulensi, yang disebabkan oleh lepasnya gelembung udara ke permukaan air. Aliran udara yang diinjeksi harus mempunyai tekanan yang cukup besar sehingga mampu menggerakkan dan menekan air. Semakin besar tekanan

udara yang diinjeksi ke dalam air, semakin besar turbulensi yang terjadi. (Masduqi and Assomadi 2012).

Koagulasi pneumatik dapat dijadikan alternatif pada sistem pengolahan air. Koagulasi pneumatik dapat diaplikasikan di dalam aliran pipa, sehingga menyebabkan efisiensi penggunaan lahan pada proses pengolahan air karena tidak membutuhkan unit pengolahan yang berukuran besar pada proses koagulasi. Efektifitas dari pengolahan koagulasi pneumatik ini juga harus diperhatikan guna menjaga kualitas air sesuai dengan baku mutu.

Penerapan koagulasi pneumatik di dalam pipa merupakan jenis aliran dua fase, dimana aliran air bercampur dengan udara. Pada aliran jenis ini, terdapat beberapa hal yang menjadi faktor pendukung yaitu bilangan *reynolds*, viskositas, dan *head loss* yang juga memberikan pengaruh pada proses koagulasi di dalam pipa ini.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Muhamad Lindu pada tahun 2010 mengenai Pengaruh Kecepatan Gradien dan Waktu Tinggal Terhadap Koagulasi-Flokulasi Warna dan Zat Organik Air Sumur Dalam dengan menggunakan pengadukan mekanik diperoleh kesimpulan bahwa gradien kecepatan dan waktu tinggal dapat mempengaruhi penyisihan kekeruhan, warna dan organik mencapai lebih dari 90%.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian tentang efektifitas proses koagulasi menggunakan pengadukan pneumatik untuk menurunkan kandungan TDS dan kekeruhan pada air baku dan air limbah, khususnya air baku yang berasal dari sungai dan limbah *laundry*. Sehingga dapat diketahui besar efektifitas koagulasi yang dihasilkan dengan menggunakan metode pengadukan pneumatik.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka timbul perumusan masalah dalam penelitian ini. Adapun perumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengadukan pada koagulasi dengan sistem *pneumatic rapid mixing* dalam reaktor berbentuk pipa?

2. Bagaimana efektifitas *pneumatic rapid mixing* dan *baffle channel* dalam menyisihkan kadar TDS dan Kekeruhan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mengenai koagulasi dengan sistem *pneumatic* ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses pengadukan pada koagulasi dengan sistem *pneumatic rapid mixing* dalam reaktor berbentuk pipa.
2. Mengetahui efektifitas *pneumatic rapid mixing* dan *baffle channel* dalam menyisihkan kadar TDS dan Kekeruhan

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, adalah:

1. Perusahaan Distribusi Air Minum  
Dapat menerapkan proses koagulasi menggunakan sistem *pneumatic rapid mixing* untuk meningkatkan efektifitas pengolahan air baku.
2. Pemilik Usaha *Laundry*  
Dapat menerapkan pengolahan terlebih dahulu sebelum membuang limbah *laundry* ke badan air, salah satunya menggunakan metode *pneumatic rapid mixing*.
3. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi  
Dapat menambah referensi ilmu pengetahuan terkait koagulasi dengan sistem *pneumatic rapid mixing*.
4. Peneliti  
Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan penelitian mengenai koagulasi dengan sistem *pneumatic rapid mixing*.
5. Institusi Pendidikan  
Dapat digunakan sebagai bahan acuan pembelajaran untuk peningkatan kurikulum mengenai pengolahan air bersih pada program studi terkait.

### 1.5 Lingkup Penelitian

Lingkup dari penelitian mengenai koagulasi dengan sistem *pneumatic rapid mixing* ini adalah sebagai berikut:

1. Air sungai yang digunakan berasal dari sungai di daerah Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur.
2. Limbah *Laundry* yang digunakan berasal dari usaha *laundry* pada daerah Berbek, Waru, Sidoarjo, Jawa Timur.
3. Proses koagulasi dilakukan di dalam tabung akrilik.
4. Alat yang digunakan untuk injeksi udara sebagai tenaga pengaduk adalah aerator.
5. Pembahasan mengenai pengaruh rasio ukuran pipa dan gradien kecepatan pada proses koagulasi.
6. Koagulan yang digunakan adalah PAC.
7. Parameter yang dianalisa adalah TDS dan kekeruhan.
8. Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur.