

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini metode pengolahan air bersih telah banyak dikembangkan untuk menunjang kebutuhan masyarakat. Metode yang telah dikembangkan sangat beragam dan disesuaikan dengan jenis parameter yang akan diolah. Salah satu metode yang telah dikembangkan yaitu metode koagulasi-flokulasi untuk menyisihkan parameter TSS dan kekeruhan, dimana koagulasi-flokulasi ini merupakan proses yang paling umum digunakan untuk penjernihan air. Sesuai dengan namanya, koagulasi-flokulasi ini terdiri dari dua proses yaitu pencampuran bahan koagulan sebagai agen pembantu terbentuknya flok yang disebut proses koagulasi (Ekoputri *et. al*; 2024), serta proses pembentukan flok berdasarkan prinsip gaya *van der Waals* dengan menabrakkan partikel-partikel padatan sehingga terbentuk flok yang dapat mengendap atau yang disebut proses flokulasi (Anggraeni; 2015).

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, metode flokulasi mengalami berbagai macam modifikasi mulai dari flokulasi dengan pengaduk, baffle channel, hingga flokulasi *hydrocyclone*. Modifikasi-modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses dan biaya yang digunakan. Flokulator *hydrocyclone* merupakan salah satu jenis flokulasi yang dikembangkan saat ini dengan keunggulannya dapat mengakomodir debit dalam jumlah besar, struktur sederhana, dan biaya operasional rendah. Meskipun memiliki banyak kelebihan, flokulator *hydrocyclone* ini juga memiliki kekurangan yaitu efisiensinya sangat dipengaruhi oleh ukuran dan densitas partikel yang diendapkan (Rahmawati, D. & Santoso, B; 2017). Oleh karena itu untuk mendapatkan efisiensi penyisihan kekeruhan yang tinggi, flokulator jenis ini memerlukan penggunaan jenis koagulan yang mampu menghasilkan flok dengan dimensi dan densitas yang besar.

Saat ini jenis koagulan yang paling umum digunakan yaitu koagulan alum ($Al_2(SO_4)_3$) dan PAC (Poly almunium Chloride) (Said, N. I; 2014). Kedua jenis -

koagulan ini memiliki kelebihan seperti efisiensi penyisihan yang tinggi, ekonomis, mudah didapatkan, serta efektif pada air dengan range kekeruhan dan pH yang bervariasi. Koagulan PAC dan alum juga memiliki perbedaan dari segi pembentukan flok, dimana PAC cenderung membentuk flok yang lebih kecil, padat dan kuat dibandingkan alum sehingga memiliki massa jenis yang lebih tinggi (Luo, Y., *et al*; 2019). Disisi lain alum juga memiliki kelebihan dibandingkan PAC yaitu harganya lebih murah serta dapat membentuk flok yang lebih besar (Su, Z., *et al*; 2017). Meski demikian, koagulan kimia seperti alum dan PAC ini memiliki kekurangan yang sama yaitu menghasilkan residu kimia yang berpotensi menyebabkan toksisitas dan merubah pH air serta menghasilkan lumpur non biodegradable (Halder; 2021). Pemanfaatan biokoagulan merupakan alternatif yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut meskipun biokoagulan terbukti memiliki efisiensi yang sedikit lebih rendah dari koagulan kimia. Salah satu biokoagulan yang dapat disandingkan dengan koagulan kimia yaitu biokoagulan biji pepaya. Biokoagulan berbasis protein ini memiliki efisiensi penyisihan kekeruhan yang tinggi yaitu 92,2% (Airun, N. H; 2020). Selain itu jenis-jenis biokoagulan tertentu menunjukkan hasil yang lebih stabil pada perbedaan penggunaan dosis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Putra, R. S., *et al*. 2019) dimana biokoagulan berbasis protein (*Moringa oleifera*) menunjukkan hasil penyisihan kekeruhan yang lebih stabil dibandingkan PAC. Berdasarkan hal-hal tersebut diperlukan penelitian mengenai pengaruh jenis koagulan alum ($AL_2(SO_4)_3$), PAC (*Poly Alumunium Chloride*), dan biokoagulan biji pepaya terhadap perbedaan kadar TSS air pada flokulator *hydrocyclone* untuk mengetahui jenis koagulan yang cocok untuk mengolah air dengan kadar TSS tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Pada rentang TSS berapa masing-masing koagulan dapat bekerja dengan optimal pada unit flokulator *hydrocyclone*?

2. Apa koagulan terbaik dari ketiga jenis koagulan yang dibandingkan ditinjau dari efisiensi penyisihan TSS serta efeknya terhadap perubahan pH dan DHL?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis kadar TSS yang optimal untuk jenis koagulan alum, PAC, dan biokoagulan biji pepaya dalam menurunkan parameter TSS.
2. Menganalisis jenis koagulan terbaik dari ketiga jenis koagulan berdasarkan perbedaan kadar TSS pada air yang diolah ditinjau dari efisiensi penyisihan TSS dan perubahan kadar pH serta DHL.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi terkait jenis koagulan yang paling baik untuk diterapkan pada flokulator *hydrocyclone* dengan kadar TSS tertentu.
2. Menambah wawasan terkait faktor yang mempengaruhi efektifitas pengendapan partikel di flokulator *hydrocyclone* berdasarkan karakteristik flok yang terbentuk dari koagulan alum, PAC dan biokoagulan biji pepaya.

1.5 Lingkup Penelitian

Adapun batasan dalam ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang diterapkan dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek dari jenis koagulan alum, PAC, dan biokoagulan biji pepaya terhadap penyisihan parameter TSS dengan rentang TSS yang berbeda-beda.
2. Penekanan penelitian difokuskan pada rentang TSS optimum dari koagulan alum, PAC, dan biokoagulan biji pepaya dalam menyisihkan parameter TSS serta efek yang dihasilkan dari masing-masing koagulan terhadap pH dan daya hantar listrik menggunakan unit flokulator *hydrocyclone*.
3. Sampel air baku yang diuji merupakan sampel air *artificial* yang dibuat dengan melarutkan kaolin.

4. Sampel yang digunakan merupakan sampel air dengan kadar TSS rendah (<50 mg/L), sedang (50-100 mg/L), dan tinggi (>100 mg/L).
5. Reaktor flokulator *hydrocyclone* dirancang dengan panjang silinder *hydrocyclone* 30 cm dan panjang cone 50 cm.
6. Titik sampling yang digunakan untuk analisis terletak pada *inlet*, dan *overflow*, *hydrocyclone*.
7. Penelitian dilakukan di laboratorium riset dan laboratorium air program studi teknik lingkungan, UPN “Veteran” Jawa Timur.