

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh air limbah sudah sampai pada tahap yang mengkhawatirkan dimana alam atau lingkungan tidak mampu lagi melakukan pemurnian secara alami atau yang biasa disebut *self purification*. Ironisnya, di kota – kota besar seperti Kota Surabaya, sumber pencemar dominan bukanlah berasal dari kegiatan industri yang sering diduga sebagai penyebab utama. Namun berasal dari sumber domestik/rumah tangga (*grey water*). Sekitar 50 – 80% air limbah domestik umumnya berasal dari dapur, kamar mandi, air bekas cucian, dan lain – lain. Sebanyak 99,9% kandungan air limbah domestik berupa air dan sisanya 0,1% berupa padatan yang terdiri dari 70% kandungan organik dan 30% kandungan anorganik. Kandungan organik terdiri dari protein, karbohidrat, dan lemak, sedangkan kandungan anorganik terdiri dari bahan butiran, logam, dan garam – garaman. (Kholif, 2020)

Untuk itu diperlukan pengolahan yang dapat menurunkan padatan tersuspensi dalam air limbah domestik. Pengolahan dapat dilakukan dengan proses koagulasi flokulasi yang merupakan pengolahan secara kimia. Pada proses koagulasi terjadi destabilisasi koloid dan partikel dalam air akibat dari pengadukan cepat dan pembubuhan bahan kimia (koagulan), sedangkan proses flokulasi yaitu pengadukan lambat untuk menggabungkan inti flok menjadi flok yang berukuran lebih besar sehingga menyebabkan partikel dapat mengendap (Masduqi & Assomadi, 2012; Reynold, Tom D & Richards, 1996).

Pengadukan menjadi salah satu faktor yang berperan penting dalam proses koagulasi flokulasi. Pengadukan mekanis merupakan salah satu metode pengadukan koagulasi flokulasi, pengadukan mekanis biasanya menggunakan tangki berpengaduk yang prinsip kerjanya adalah mengubah energi mekanis motor yang memutar *shaft impeller* menjadi energi kinetik aliran fluida dalam tangki. Faktor – faktor yang mempengaruhi pengadukan tangki dan pola aliran

yang dihasilkan meliputi kecepatan putaran *impeller*, geometri tangki, jenis *baffle* di dalam tangki, jenis dan sifat fluida, jenis *impeller*, jumlah *impeller*, dan letak atau posisi poros *impeller*. (Abie & Mauldy Muhammad, 2018; Masduqi & Assomadi, 2012)

Impeller atau alat pengaduk berdasarkan bentuknya diklasifikasikan menjadi 3, yaitu *paddle*, *turbine*, dan *propeller*. Sedangkan berdasarkan jenis alirannya, *impeller* diklasifikasikan menjadi *impeller* aliran radial, aksial, dan campuran. Desain *impeller* merupakan salah satu faktor fisik yang dapat mempengaruhi arah aliran yang disebabkan oleh *impeller*. Pola aliran juga dipengaruhi oleh kecepatan putaran *impeller* yang meningkatkan sirkulasi putaran dan turbulensi dalam fluida. Menurut Shihab & Hamad (2018) jika ditinjau berdasarkan jenisnya, sudut kemiringan *impeller* juga mempengaruhi homogenitas, distribusi, dan kemungkinan pembentukan serta kerusakan pada flok. Sudut kemiringan dan dimensi bilah berpengaruh pada peningkatan efisiensi penyisihan. Sedangkan untuk pola penyebaran yang berbeda terjadi karena perbedaan jumlah bilah *impeller* (Suryadhiyanto & Qiram, 2018).

Menurut Dienullah & Hendrasarie (2021) jenis *impeller*, waktu pengadukan, dan kecepatan putaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penyisihan parameter TSS. Waktu pengadukan optimum dapat dicapai apabila pertumbuhan flok telah berada pada titik maksimalnya. Apabila dilakukan penambahan waktu pengadukan maka akan menyebabkan peningkatan kerusakan flok dan penurunan efisiensi penyisihan. Begitu juga dengan gradien kecepatan, apabila terlalu besar maka akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan flok dan juga dapat memecah flok yang telah terbentuk. Namun jika gradien kecepatan tidak memenuhi, tumbukan partikel tidak akan terjadi dan flok tidak akan menggumpal.

Untuk itu dalam penelitian ini akan membahas mengenai pengaruh bentuk *impeller* yang memiliki sudut kemiringan dan jumlah bilah berbeda terhadap pola alirannya. Selain dari bentuk *impeller*, peneliti juga menganalisis kondisi optimum waktu pengadukan dan kecepatan putaran *impeller* serta karakteristik pola aliran pada proses koagulasi flokulasi dalam menyisihkan parameter TSS.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Bagaimana hubungan antara bentuk *impeller* dengan pola aliran pada proses koagulasi flokulasi?
2. Bagaimana kondisi optimum waktu pengadukan dan kecepatan putaran *impeller* pada proses koagulasi flokulasi dalam menyisihkan parameter TSS?
3. Bagaimana karakteristik pola aliran terhadap optimalisasi penyisihan parameter TSS?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Untuk membuktikan hubungan bentuk *impeller* dengan pola aliran pada proses koagulasi flokulasi.
2. Untuk menganalisis kondisi optimum waktu pengadukan dan kecepatan putaran *impeller* pada proses koagulasi flokulasi dalam menyisihkan parameter TSS.
3. Untuk menganalisis karakteristik pola aliran terhadap optimalisasi penyisihan parameter TSS.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan baru dan membuktikan teori mengenai faktor yang mempengaruhi proses koagulasi flokulasi pada pengolahan air limbah.
2. Institusi
Penelitian ini bermanfaat untuk menjadi referensi ilmu bagi mahasiswa lain atau peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian terkait.
3. Peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk mengimplementasikan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan pada mata kuliah terkait dan memperdalam wawasan mengenai topik penelitian.

1.5 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan dengan membuat variasi bentuk *impeller* yaitu perbedaan sudut kemiringan dan jumlah bilah.
2. Penelitian menggunakan Air Limbah Domestik.
3. Penelitian menggunakan PAC sebagai koagulan.
4. Penelitian menggunakan pengolahan kimia yang dilakukan secara batch.
5. Parameter dalam penelitian ini adalah Pola Aliran, TSS, pH, Suhu, dan DO.
6. Variabel pada penelitian ini adalah bentuk *impeller*, waktu pengadukan, dan kecepatan putaran *impeller*.
7. Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi serta Laboratorium Kimia Lingkungan Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
8. Penelitian dilakukan pada bulan Juni - Agustus 2023.