

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penurunan konsentrasi polutan pada air dapat menggunakan instalasi pengolahan air minum, untuk meningkatkan kualitas air sehingga dapat memenuhi persyaratan kualitas air minum. Instalasi pengolahan air minum lengkap, terdiri dari: unit *intake*, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan reservoir (Hendricks, 2005). Koagulasi merupakan proses pengadukan cepat dengan menambahkan koagulan yang dapat menyebabkan partikel koloid menjadi tidak stabil sehingga membentuk flok yang besar. Flokulasi merupakan pengadukan secara lambat di mana terjadi tumbukan flok-flok kecil sehingga membentuk gumpalan partikel koloid yang dapat diendapkan. Sedimentasi adalah pemisahan partikel padatan atau kotoran melalui proses pengendapan gravitasi untuk menyisahkan padatan tersuspensi. Filtrasi adalah pemisahan partikel padatan atau kotoran dengan proses cairan melewati media berpori atau bahan berpori lainnya untuk menghilangkan padatan tersuspensi sebanyak mungkin (Reynolds & Richards, 1996).

Salah satu proses dalam sebuah instalasi pengolahan air adalah proses pengendapan. Proses ini memiliki peranan yang sangat penting pada pengolahan air dalam menyisahkan padatan tersuspensi. Menurut Hudson (1981), bangunan sedimentasi konvensional mampu menyisahkan padatan tersuspensi sebesar 65%-70%. Flok di zona pengendapan pada unit sedimentasi konvensional tidak semuanya akan mengendap sehingga ada yang masih melayang atau cenderung mengapung dan terbawa oleh aliran keluar unit sedimentasi yang mempengaruhi tingkat efisiensi penyisihan. Peningkatan efisiensi tangki sedimentasi dapat dicapai dengan merekayasa kecepatan pengendapan partikel, dataran pengendapan dan aliran yang masuk ke tangki sedimentasi. Penelitian Novembri (2019) telah melakukan rekayasa arah aliran di zona pengendapan secara *down flow* dengan menggunakan prinsip aliran tangki bocor secara terus menerus dan terkendali dari dasar zona pengendapan yang disebut dengan *Continuous Discharges Flow* (CDF).

Penelitian Novembri (2019) melakukan percobaan pengaruh variasi nilai bukaan CDF 0%, 2%, 4% dan 6% pada unit sedimentasi metode *Continuous Discharges Flow* (CDF) terhadap penyisihan kekeruhan air baku. Penyisihan kekeruhan tertinggi terjadi pada unit sedimentasi dengan nilai bukaan CDF yaitu 6% yang mampu mencapai efisiensi penyisihan kekeruhan sebesar 82,38% dengan tingkat kekeruhan rendah yaitu 23,613 NTU. Menurut penelitian Novembri (2019) bahwa semakin besar nilai bukaan CDF maka semakin meningkat efisiensi kekeruhan. Berdasarkan hasil penelitian Gustina (2021), penurunan kekeruhan tertinggi terjadi pada ketinggian posisi *cone* 66% dari ketinggian zona pengendapan dan nilai bukaan CDF 6%, dengan efisiensi penyisihan kekeruhan air baku sebesar 84,60% dengan kekeruhan awal 26,012 NTU. Indriani (2021), mengamati tingkat penurunan nilai kekeruhan tertinggi terjadi ketika variasi resirkulasi aliran buangan CDF sebesar 100% dan nilai bukaan CDF 6% dengan hasil efisiensi penyisihan kekeruhan air baku sebesar 87,21% dan efisiensi penyisihan kekeruhan yang tertinggi yaitu 25,536 NTU. Penelitian Indriani (2021) menunjukkan bahwa semakin besar resirkulasi aliran buang CDF, semakin tinggi efisiensi penghilangan kekeruhan.

Berdasarkan penelitian Yolandita (2021), unit sedimentasi metode CDF dengan nilai bukaan CDF 6%, resirkulasi aliran buangan CDF 100%, luas *cone* 13% dari luas permukaan sedimentasi dan ketinggian posisi *cone* 66% dari ketinggian dasar zona pengendapan bekerja cukup baik untuk air baku kekeruhan tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase efisiensi penyisihan kekeruhan tertinggi yaitu sebesar 92,44% dengan kekeruhan awal 110,244 NTU pada debit 240 L/jam.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, untuk batas nilai kekeruhan air minum adalah 5 NTU. Menurut Allen (2008), WHO merekomendasikan kekeruhan harus dipertahankan pada nilai kurang dari 5 NTU, tetapi jika digunakan unit disinfeksi, maka tingkat kekeruhan mencapai nilai kurang dari 1 NTU. Penelitian yang dilakukan Yolandita (2021) menghasilkan nilai kekeruhan akhir yaitu berkisar 8-12 NTU, sehingga dapat ditingkatkan penurunan kekeruhan akhir dengan memperbesar nilai CDF dari nilai bukaan CDF 6% (Novembri, 2019). Pengujian

kinerja unit sedimentasi metode CDF ini dianggap perlu untuk dilakukan, terutama selama musim hujan karena kekeruhan yang cenderung meningkat sampai 629 NTU. Penggunaan unit *great chamber* dan unit prasedimentasi dapat menyisihkan kekeruhan pada rentang 40-75% dari kekeruhan awal, menjadikan sisa kekeruhan air baku pada saat hujan menuju unit koagulasi kecil dari 160 NTU (Ridwan, 2021). Penggunaan unit *great chamber* dan unit prasedimentasi dilakukan untuk menghemat penggunaan koagulan di unit koagulasi. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai efisiensi penyisihan kekeruhan dengan memperbesar nilai bukaan CDF dari penelitian sebelumnya yaitu 6%, 7%, 8%, 9% dan 10% pada unit sedimentasi metode CDF dengan kekeruhan awal >110 NTU menggunakan air baku artifisial dan reaktor skala laboratorium.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi penyisihan kekeruhan pada unit sedimentasi metode CDF dengan menambahkan nilai CDF. Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh nilai bukaan CDF dengan variasi nilai bukaan CDF sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, dan 10% dari debit aliran sebesar 240 L/jam yang masuk ke *inlet* unit sedimentasi terhadap efisiensi penyisihan kekeruhan pada unit sedimentasi metode CDF.
2. Mendapatkan nilai maksimum dari variasi nilai CDF terhadap efisiensi penyisihan kekeruhan >110 NTU pada unit sedimentasi metode CDF.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan agar unit sedimentasi metode CDF dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghilangkan kekeruhan dari air baku yang telah dilakukan sebelumnya dengan meningkatkan nilai CDF pada kekeruhan air baku yang tinggi. Unit sedimentasi metode CDF dengan penambahan nilai CDF diharapkan dapat menjadi acuan untuk dikembangkan dalam skala lapangan.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium dengan 5 variasi nilai CDF yaitu 6%, 7%, 8%, 9%, dan 10% dengan debit 240 L/jam;
2. Penelitian dilakukan dengan unit sedimentasi metode CDF dengan resirkulasi aliran buangan CDF 100%, luas *cone* 13% dari luas permukaan sedimentasi dan ketinggian posisi *cone* 66 % dari ketinggian dasar zona pengendapan;
3. Reaktor yang terdiri dari koagulator dengan waktu tinggal 5 detik, flokulator dengan waktu tinggal 30 menit dan pengendapan dengan sedimentasi metode CDF dengan waktu tinggal 1 jam digunakan untuk mengolah 240 L/jam debit air baku yang masuk;
4. Penelitian ini menggunakan sampel air baku artifisial yang dibuat dengan *kaolin clay*;
5. Koagulan yang digunakan adalah *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dengan dosis optimum yang ditentukan melalui *jartest*;
6. Baku mutu kekeruhan 5 NTU (Permenkes 492, 2010);
7. Penelitian dilakukan dalam dua kali pengulangan (*duplo*).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, maksud dan tujuan, kegunaan dan ruang lingkup penelitian serta struktur penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Meliputi literatur tentang prinsip-prinsip teoritis, air baku, kekeruhan, koagulasi, flokulasi dan sedimentasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi uraian tentang tahapan dan metode penelitian yang dilakukan, lokasi

dan waktu penelitian, persiapan alat dan bahan, prosedur pengoperasian peralatan serta metode pengumpulan dan analisis data di laboratorium.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan.

