

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih adalah air yang bebas dari kotoran, kontaminan, dan polutan, sehingga aman dikonsumsi manusia beserta pemanfaatannya lainnya. Sumber air baku yang dimanfaatkan sebagai air minum biasanya berasal dari air tanah atau sumur, air hujan, sungai, air irigasi, dan air danau. Namun sumber air baku tersebut masih tidak memenuhi standar kualitas air minum akibat mengandung kontaminan dan polutan, seperti kekeruhan.

Pemenuhan standar kualitas air baku dilakukan dengan mengolahnya terlebih dahulu. Pengolahan yang dilakukan ialah memberdayakan material lokal yang mampu menyisihkan kekeruhan air baku tersebut (Setiawan et al., 2020). Pemberdayaan material lokal berupa pasir pantai yang dimanfaatkan sebagai media filter di unit filtrasi (Timpua dan Watung, 2021). Media filter pasir lokal yang berasal dari pantai telah banyak digunakan sebagai filter air secara berkelanjutan karena hemat biaya dan tinggi efisiensi dalam menyisihkan polutan (Lahin et al., 2021). Pasir lokal juga dianggap efektif dalam menyisihkan kekeruhan karena butiran pasir yang lebih halus dibandingkan suatu flok dari kekeruhan air baku.

Penggunaan media filter pasir lokal di unit filtrasi dilakukan dengan paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang terdiri dari proses koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi agar dapat mengolah air baku melalui proses fisik, kimia, atau biologi. Paket IPA merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengubah kualitas air baku yang terkontaminasi menjadi air baku yang layak dikonsumsi dengan syarat kualitas air minum yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan. Baku mutu yang ditetapkan terhadap kekeruhan ialah <3 NTU (SNI 6774:2008).

Unit paket IPA yang dapat menyisihkan kekeruhan air baku dilakukan pada bagian sedimentasi yang disebut *Continuous Discharges Flow* (CDF) yang

menggunakan prinsip kerja tangki bocor pada bagian bawah tangki. Hal ini dikarenakan aliran buangan dari unit CDF akan turun ke bawah dengan terkendali yang dapat memperbesar resultan gaya pada partikel yang bekerja, sehingga pengendapan partikel lebih besar dan penyisihan kekeruhan pun semakin meningkat di unit sedimentasi (Ridwan et al., 2021). Hasil penelitian Dewi (2022), efisiensi penyisihan kekeruhan dengan nilai CDF 10% dari debit aliran 240 L/jam yang masuk ke unit sedimentasi sebesar 94,75% dengan kekeruhan awal 112,462 NTU menjadi 6,037 NTU. Efisiensi penyisihan tersebut menunjukkan bahwa unit sedimentasi metode CDF lebih baik daripada unit sedimentasi konvensional yang mampu menyisihkan kekeruhan sebesar 65-70% (Ridwan et al., 2021).

Penelitian Anggika (2022) yang mengembangkan reaktor Paket IPA dengan menambah unit filtrasi serta nilai CDF 10% dari debit aliran masuk dan media filter pasir kuarsa. Hasilnya menunjukkan penyisihan kekeruhan pada debit aliran 240 L/jam, 360 L/jam, 480 L/jam masing-masing ialah 98,72%, 97,46%, dan 96,46% dengan nilai kekeruhan awal 124,906 NTU menjadi 1,60 NTU, 3,18 NTU, dan 4,43 NTU. Penelitian Safira (2023) juga menggunakan unit filtrasi pada unit sedimentasi metode CDF 10% serta media filter pasir kuarsa dengan efisiensi penyisihan kekeruhan di setiap variasi debit 240 L/jam, 360 L/jam, 480 L/jam ialah 97,80%, 96,66%, dan 95,61%.

Timpua dan Watung (2021) melakukan penelitian terhadap penyisihan kekeruhan air sumur dengan variasi media filter dan ketebalan masing-masing media filter ialah 60 cm. Variasi media filter ialah pasir laut, pasir gunung, dan pasir sungai dengan alat saringan dari pipa PVC 6 inch. Hasil penelitian tersebut ialah efisiensi penyisihan kekeruhan air sumur 9,80 NTU masing-masing media filter 90,44%, 89,80%, dan 90,48%. Hal ini menunjukkan pasir laut dan pasir sungai memiliki efektivitas yang cukup tinggi dalam menyisihkan kekeruhan air sumur.

Penelitian Artidarma et al (2021) menggunakan unit filtrasi media filter pasir Pantai Panjang Sikawang, Kalimantan Barat karena mengandung $\text{SiO}_2 > 90\%$ serta pasir kuarsa digunakan sebagai pembanding dalam menyisihkan kekeruhan air Sungai Kapuas. Metode yang digunakan ialah saringan pasir lambat dengan

ketebalan media filter 110 cm. Variasi yang digunakan ialah media filter, yaitu pasir pantai 1, 2, pasir silika 1, dan 2. Hasil penelitian tersebut ialah penyisihan kekeruhan 35,2 NTU menjadi 1,21 NTU; 1,7 NTU; 16,0 NTU; dan 2,87 NTU. Nilai kekeruhan yang memenuhi standar baku mutu ialah media filter pasir pantai.

Penelitian Arya (2023) menggunakan unit filtrasi dengan media filter pasir kuarsa pada Paket IPA unit sedimentasi metode CDF pada debit 240 L/jam dengan nilai CDF 10%, 11%, 12%, dan 13% untuk menyisihkan parameter kekeruhan. Penelitian tersebut menghasilkan efisiensi penyisihan kekeruhan di setiap variasi meningkat dengan persentase 96,28% pada nilai CDF 13% nilai kekeruhan awal 115,686 NTU menjadi 4,302 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai CDF, maka potensi Paket IPA unit sedimentasi metode CDF dalam menyisihkan kekeruhan semakin tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan suatu percobaan yang menganalisis efisiensi media filter pasir lokal dengan pasir kuarsa sebagai pembandingan di unit filtrasi pada Paket IPA unit sedimentasi metode CDF dalam menyisihkan kekeruhan. Pasir lokal yang digunakan ialah pasir Pantai Salido, Pesisir Selatan karena menurut Syafrizal (2007) pasir di daerah tersebut berpotensi tambang galian C yang artinya memiliki persamaan karakteristik dengan pasir kuarsa yaitu mengandung 90% SiO_2 (Artidarma et al, 2021). Nilai CDF yang digunakan ialah 15% dengan resirkulasi 100% untuk mencegah aliran buangan yang berkurang (Ridwan et al., 2022). Variasi yang digunakan ialah debit 240 L/jam dengan debit *uprating* 360 L/jam dan 480 L/jam untuk mengetahui pada debit berapakah nilai CDF tersebut dapat bekerja optimum. Hal ini dilakukan agar mengetahui potensi pasir lokal sebagai media filter dalam menyisihkan kekeruhan >100 NTU pada air baku, serta mengetahui potensi nilai CDF maksimum dalam menyisihkan kekeruhan pada debit yang bervariasi. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium untuk mengetahui kinerja pasir lokal di unit filtrasi pada Paket IPA unit sedimentasi metode CDF dalam menyisihkan kekeruhan air baku pada variasi debit 240 L/jam, 360 L/jam, dan 480 L/jam.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berikut disampaikan maksud dan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan.

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis potensi penggunaan pasir lokal sebagai media filter unit filtrasi pada Paket IPA unit sedimentasi metode CDF dalam menyisihkan kekeruhan.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Menganalisis efisiensi penyisihan kekeruhan pada unit sedimentasi metode CDF dengan nilai CDF 15%;
2. Menganalisis efisiensi penyisihan kekeruhan pada unit filtrasi dengan media filter pasir lokal dan pasir kuarsa;
3. Menganalisis efisiensi penyisihan kekeruhan pada Paket IPA unit sedimentasi metode CDF dan kinerja media filter pasir lokal sebagai substitusi alternatif pasir kuarsa;

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Melihat potensi penggunaan pasir lokal sebagai media filter pada Paket IPA unit sedimentasi metode CDF dalam menyisihkan kekeruhan;
2. Membandingkan keefektifan media filter pasir kuarsa dengan pasir lokal dalam menyisihkan kekeruhan pada unit filtrasi Paket IPA unit sedimentasi metode CDF;
3. Hasil dari penelitian diharapkan dapat diterapkan pada skala lapangan paket IPA.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini ialah:

1. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium menggunakan paket IPA yang terdiri dari unit koagulasi hidrolis berupa terjunan, flokulasi hidrolis dengan

diffuser walls, unit sedimentasi metode CDF, dan unit filtrasi dengan media tunggal;

2. Unit sedimentasi metode CDF menggunakan nilai CDF 15% dari debit aliran masuk, resirkulasi 100% aliran CDF, rasio luas *cone* 13% terhadap luas permukaan unit sedimentasi, dan ketinggian posisi *cone* 66% terhadap dasar zona pengendapan;
3. Unit filtrasi media tunggal menggunakan pasir lokal dan pasir kuarsa sebagai pembanding;
4. Pasir lokal tersebut disaring dengan penyaring sederhana dengan diameter 0,2 mm, 0,5 mm, dan 0,7 mm untuk mendapatkan ukuran yang diinginkan;
5. Penelitian ini menggunakan debit desain 240 L/jam dengan debit *uprating* yaitu 360 L/jam, dan 480 L/jam;
6. Penelitian menggunakan sampel air baku artifisial dengan karakteristik tingkat kekeruhan;
7. Air baku artifisial yang dibuat pada penelitian ini memiliki nilai kekeruhan >100 NTU yang dibuat dengan *kaolin clay* (Prihatinningtyas dan Efendi, 2018);
8. Koagulan yang digunakan berupa *Poly Aluminium Chloride* (PAC) dengan dosis optimum yang ditentukan melalui *jar test*;
9. Pengukuran kekeruhan air dilakukan dari *outlet* unit sedimentasi metode CDF dan *outlet* unit filtrasi;
10. Penelitian dilakukan sebanyak dua kali pengulangan (*duplo*).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud, dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi studi literatur yang membahas tentang dasar-dasar teori, air baku, sumber air baku, persyaratan air baku, karakteristik

parameter kekeruhan air, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, metode CDF, dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang memuat studi literatur, persiapan alat dan bahan, pengujian reaktor, tata cara pengoperasian alat, pengambilan data, serta analisis dan pembahasan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data hasil percobaan yang telah dilakukan dan pembahasan mengenai potensi pasir lokal dengan penambahan karbon aktif sebagai media filter dalam menyisihkan kekeruhan air baku dari hasil olahan unit sedimentasi, unit filtrasi, dan Paket IPA unit sedimentasi metode CDF.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang diuraikan.

