

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tingkat pertumbuhan penduduk di kota-kota besar memiliki korelasi yang berbanding lurus dengan tingkat konsumsi air yang dimanfaatkan oleh masyarakat. Konsumsi air bersih yang terbesar salah satunya adalah untuk pemenuhan kebutuhan domestic rumah tangga. Pemenuhan akan air bersih Sebagian besar dilakukan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan sumber air tanah. Krisis air pada wilayah-wilayah perkotaan sering kali diakibatkan oleh penggunaan air bersih yang tidak mengikuti pola efisien. Terdapat banyak pemanfaatan sumber air baku yang dilakukan hanya satu kali penggunaan, sementara pada beberapa aktifitas konsumsi air sehari-hari masih ada yang bisa memanfaatkan air limbah domestik dari aktivitas konsumsi yang pertama yang tidak membutuhkan kualitas air yang baik. Penanganan *greywater* di Indonesia saat ini adalah langsung dibuang ke saluran drainase tanpa pengelolaan terlebih dahulu. Karakteristik *greywater* pada umumnya banyak mengandung unsur nitrogen, fosfat dan potassium (Lindstorm *dalam* Wulandari, 2019). Unsur-unsur tersebut merupakan nutrient bagi tumbuhan, sehingga jika *greywater* dialirkan begitu saja ke badan air permukaan maka akan menyebabkan eutrofikasi pada badan air tersebut (Wulandari, 2019).

Khotimah (2021) mengatakan bahwa limbah cair *greywater* merupakan limbah terbesar yang masuk ke badan air seperti sungai. Hampir di seluruh wilayah di Indonesia, limbah cair *greywater* masuk ke badan sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu dan ini menyebabkan kontaminasi air. permasalahan pencemaran badan air oleh limbah cair *greywater* dapat diatasi dengan adanya pengolahan limbah cair sebelum dibuang ke badan air. Trend penelitian terbaru menunjukkan, bahwa selain perlu adanya pengolahan *greywater* untuk mengurangi pencemaran air, pengolahan limbah cair *greywater* dapat dijadikan sumber alternatif baru sumber air bersih yaitu dengan konsep penggunaan kembali (*reuse*) dari limbah cair *greywater*. Penggunaan kembali limbah cair *greywater*

memang untuk saat ini masih terbatas seperti untuk *flush toilet*, irigasi tanaman, mencuci mobil, dan mencuci jendela karena kualitas air bersihnya masih rendah. Namun demikian, penggunaan kembali limbah cair *greywater* dapat membantu mengurangi penggunaan sumber air bersih yang tersedia.

Limbah domestik yang dihasilkan dari rumah tangga berupa limbah *black water* dan *greywater*. Penelitian Haandel *et al.* dalam Wulandari (2019) mengatakan bahwa, limbah cair domestic yang dikenal dengan *blackwater* merupakan limbah cair yang berasal dari toilet. Sedangkan yang dikenalkan sebagai *greywater* merupakan limbah cair yang berasal dari dapur, laundry dan kamar mandi. Sekitar 60-85% dari total volume kebutuhan air bersih akan menjadi limbah cair domestic (Metcalf dalam Wulandari, 2019). Bagian dari *greywater* adalah sekitar 75% dari total volume limbah cair domestic (Erikson *et al.*, dalam Wulandari, 2019). Hal ini menunjukkan potensi pemanfaatan air limbah domestik sisa buangan rumah tangga (*greywater*) cukup tinggi.

Arifin (2021) menjelaskan bahwa sebagai salah satu sumber air bersih, air hujan yang turun ke permukaan bumi memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup. Secara alamiah sebagian besar air hujan akan menyerap ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dan berubah menjadi cadangan air tanah. Ketika musim kemarau, air hujan dapat dijadikan alternatif pemenuhan kebutuhan air bersih. Dewasa ini dengan bantuan teknologi sederhana maupun modern, air hujan dapat diolah menjadi bahan baku air bersih.

Saat ini pemenuhan air bersih di Kota Bontang dipenuhi oleh Perumdam Tirta Taman Kota Bontang, saat ini kebutuhan air bersih Kota Bontang mencapai 632,10 liter/detik dengan jumlah penduduk Tahun 2022 adalah 185.251 jiwa (BPS Kota Bontang, 2022). Sumber air baku yang digunakan adalah sumur dalam dikarenakan belum adanya sumber air baku permukaan di Kota Bontang. Namun terjadi penurunan kualitas air baku di beberapa sumur yang disebabkan oleh faktor alam dan mengalami penurunan kualitas level air. Sistem pelayanan saat ini belum optimal karena terdapat beberapa lokasi yang terlayani air bersih hanya selama 19 jam/hari dengan jumlah pelayanan 31.347 unit SR (Sambungan Rumah). Jumlah air yang produksi saat ini adalah 414,38 liter/detik dari 22 unit sumur dalam, sehingga total kebutuhan air untuk saat ini defisit 217,72 liter/detik. Minimnya

ketersediaan air baku untuk pemenuhan layanan air bersih jangka pendek 1-2 tahun belum tersedia karena hanya mengandalkan *Deep Well*, untuk saat ini sedang dalam proses pengkajian terkait alternatif sumber air baku permukaan jangka menengah dan panjang. WHO menggarisbawahi pentingnya; pengelolaan kotoran manusia (tinja dan urin) secara aman, dan dibuang secara aman. Untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dibutuhkan upaya yang menyeluruh dan berkelanjutan agar air limbah domestik dapat dibuang secara aman atau dilakukan daur ulang sehingga dapat dimanfaatkan kembali (Fathar, 2022).

Di danau Bukit Sekatup Damai Kota Bontang terdapat ketersediaan air yang berpotensi bisa dapat dikelola untuk pemenuhan cakupan pelayanan air bersih daerah perumahan tersebut dengan jumlah  $\pm$  1000 rumah untuk mengurangi penggunaan sumber air baku dari sumur dalam, namun selama ini belum termanfaatkan dan hanya menjadi tampungan. Berdasarkan permasalahan tersebut sehingga akan dilakukan kajian terkait alternatif secara berkelanjutan dalam upaya pemenuhan krisis air bersih Kota Bontang dengan pemanfaatan potensi air limbah domestik sisa buangan rumah tangga (*greywater*) dan air hujan yang cukup tinggi menjadi air bersih.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian di latar belakang tersebut, maka diperoleh dasar identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Membuat permodelan fisik *greywater* menggunakan filter bertingkat menjadi air bersih.
2. Menganalisa hasil uji laboratorium air bersih dari output pengolahan filtrasi *greywater* dan air hujan.
3. Menganalisa kualitas air *greywater* dan air hujan dengan menggunakan soda ash dan filter

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka rumusan masalah yang akan dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi aktual kualitas air *greywater* saat pengambilan data?
2. Bagaimana persamaan kualitas air *greywater* dan air hujan dengan model fisik yang menggunakan soda ash dan filter?
3. Bagaimana efektifitas dan efisiensi dari hasil percobaan kualitas air pengolahan limbah *greywater* dan air hujan yang sudah memenuhi syarat kualitas air bersih?

### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel diambil pada lokasi Bukit Sekatup Damai Kelurahan Gunung Elai Kecamatan Bontang Utara;
2. Parameter pengujian kualitas air limbah domestik (*greywater*) pada penelitian ini terdiri dari pH, kekeruhan, TDS (*Total Demand Solid*), warna, Total Coliform;

Untuk mengetahui hasil analisa kualitas air grey water dan air hujan dengan menggunakan Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dan PAC (*Poly Alumunium Chloride*) Yang dilanjutkan ke filter.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Menganalisis efektifitas model fisik pengolahan *greywater* dan air hujan menggunakan filter bertingkat menjadi air bersih sebagai alternatif air baku dalam penanganan krisis air pada lokasi danau bukit sekatup damai di kota bontang.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini ditujukan bagi:

1. Penulis, melalui penelitian ini diharapkan dapat menambah pengalaman atau menambah wawasan mengenai upaya pemenuhan krisis air bersih Kota Bontang dengan pemanfaatan potensi air limbah domestik sisa buangan rumah tangga (*greywater*) dan air hujan menjadi air bersih;

2. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota, sebagai bahan pertimbangan atau masukan atas penelitian yang telah dilaksanakan dengan teori-teori dan perkembangan ilmu pengetahuan yang ada, khususnya mengenai penerapan teknologi tepat guna yang efektif dan efisien dalam upaya pemenuhan krisis air bersih Kota Bontang dengan pemanfaatan potensi air limbah domestik sisa buangan rumah tangga (*greywater*) dan air hujan menjadi air bersih;
3. Lingkungan akademis, sebagai bahan referensi bagi yang berminat melakukan penelitian menyangkut masalah penerapan air limbah domestik sisa buangan rumah tangga (*greywater*) dan air hujan menjadi air bersih.

### **1.7 Kebaruan Penelitian**

Penelitian ini mengembangkan sebuah teknik pengolahan air limbah *greywater* dan air hujan menjadi air bersih, yakni:

1. Sumber air yang diuji pada penelitian ini adalah *greywater* dan air hujan yang berlokasi di danau bukit sekampung damai Kelurahan Gunung Elai, Kecamatan Bontang Utara, Kota Bontang;
2. Teknologi yang digunakan adalah teknik filtrasi bertingkat menggunakan pasir dengan variasi 0, 10, 20 cm sebagai material filter;
3. Penambahan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) dan soda ash (*Sodium Chloride*) dengan perbandingan komposisi PAC 10 ppm + Natrium karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 10 ppm, PAC 20 ppm + Natrium karbonat 20 ppm, PAC 30 ppm + Natrium karbonat 30 ppm, PAC 30 ppm + Natrium karbonat 40 ppm;
4. Pengamatan dilakukan terhadap variabel variasi kadar PAC dan Natrium karbonat ( $X_1$ ) dan variasi ketebalan pasir ( $X_2$ ) terhadap parameter kualitas air ( $Y$ ) yang terdiri dari pH, kekeruhan, TDS (*Total Dissolved Solid*), Warna, dan Total Coliform (Jml/100 ml).