

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air adalah salah satu kebutuhan pokok mendasar bagi kehidupan manusia dan memiliki peran penting dalam berbagai aktivitas, termasuk kegiatan keagamaan umat muslim sebelum melaksanakan ibadah yaitu wudhu. Berwudhu setidaknya perlu dilakukan tidak kurang dari lima kali dalam satu hari untuk satu orang muslim. Setiap kali berwudhu, seorang jamaah membutuhkan sekitar 3 liter air bersih. Oleh karena itu, dalam sehari seorang jamaah memerlukan kira-kira 15 liter air untuk keperluan berwudhu. Rata-rata kebutuhan air wudhu sebesar 3,9 L per orang (Natsir dkk., 2020). Pada penelitian Lubis (2020) mendapatkan satu kali wudhu membutuhkan 4,5 liter per orang. Apabila setiap harinya terdapat sekitar 130 orang yang berkunjung ke masjid, maka sekitar 585 liter air bersih digunakan dan terbuang setiap harinya. Air yang digunakan untuk wudhu hanya dimanfaatkan untuk membasuh beberapa bagian tubuh. Dalam kondisi ini, limbah air bekas wudhu dibuang langsung ke saluran pembuangan tanpa adanya pemanfaatan lebih lanjut. Di lingkungan kampus Universitas Andalas, Masjid Nurul Ilmi menjadi pusat kegiatan ibadah dan spiritual yang paling banyak dikunjungi oleh civitas akademika. Sebagai masjid terbesar di Universitas Andalas, tingkat pemakaian air di Masjid Nurul Ilmi cukup besar, terutama untuk keperluan wudhu. Sayangnya, air limbah bekas wudhu ini umumnya langsung dibuang tanpa diolah atau dimanfaatkan kembali.

Air bekas wudhu digolongkan sebagai limbah grey water karena tidak bercampur dengan limbah manusia. Limbah ini memiliki kualitas yang cukup baik, mengingat kandungan kontaminannya relatif rendah (Natsir dkk., 2020). Mengingat volume limbah air wudhu yang cukup besar dan potensinya untuk didaur ulang sebagai limbah grey water (de Walle dkk., 2023) dan merupakan sumber yang berkelanjutan, maka diperlukan upaya untuk memanfaatkan kembali air ini, khususnya untuk keperluan *non-potable water*. *Non-Potable Water* merupakan air yang tidak layak

diminum tetapi dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan lain Contohnya berupa penyiraman tanaman, mengepel lantai, dan untuk air kolam (Bahagia dkk., 2018) atau kebutuhan lain yang tidak memerlukan air layak minum. Bahkan dapat dipergunakan sebagai air wudhu kembali (Bahagia dkk., 2018) karena terpenuhinya persyaratan secara ilmiah (Peraturan Menteri Kesehatan No 2 Tahun 2023) dan hukum Islam sesuai keputusan Majelis Ulama Indonesia (Lubis dkk., 2022).

Untuk merealisasikan hal ini, diperlukan teknologi pengolahan air limbah yang tepat guna, sederhana, dan ekonomis Filtrasi air limbah merupakan masa depan daur ulang *grey water* (Sutherland, 2008). Hal ini didukung dari karakteristik *grey water* itu sendiri yang memungkinkan diolah secara proses fisik yaitu filtrasi, karena memiliki rasio COD di bawah 0,5 (Tchobanoglous dkk., 1991). Dengan pemilihan media filtrasi yang sesuai, seperti pasir silika, zeolit, dan karbon aktif maka air limbah bekas wudhu dapat diolah sehingga memenuhi standar kualitas air untuk penggunaan *non-potable*. Dalam teknologi pengolahan sistem filtrasi, penggunaan pasir silika, zeolit dan karbon aktif memiliki efisiensi yang tinggi untuk air limbah domestik kategori rendah-menengah (Tusiime dkk., 2022). Material ini mudah ditemukan dan melimpah. Pada penelitian Tusiime dkk (2022) menunjukkan penyisihan 60,8 – 100% pada HRT 12 dan 24 jam untuk penyisihan parameter terpilih (kekeruhan, COD dan ) pada *grey water*.

Selain itu, teknologi filtrasi memiliki keunggulan dalam hal kemudahan operasional, biaya yang relatif rendah, dan dapat disesuaikan dengan skala kebutuhan. Oleh karena itu, studi ini dilakukan untuk mengevaluasi potensi pemanfaatan kembali air limbah bekas wudhu di Masjid Nurul Ilmi Universitas Andalas dengan menggunakan proses filtrasi sebagai unit pengolahannya, serta untuk menentukan kualitas air hasil olahan yang dihasilkan agar dapat digunakan untuk kebutuhan *non-potable*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan di lingkungan kampus. Hal ini sejalan dengan upaya untuk mendukung keberlanjutan pengelolaan sumber daya air, sekaligus mendukung program *Green Campus* Universitas Andalas yang berbasis *Sustainable*

*Development Goals (SDGs)*, terutama pada pilar ke-6 (*Clean Water and Sanitation*), ke-14 (*Life Below Water*), dan ke-15 (*Life on Land*).

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi pemanfaatan kembali air bekas wudhu (studi kasus Masjid Nurul Ilmi) secara kuantitas dan kualitas untuk *non potable water*, seperti penyiraman tanaman atau atau kebutuhan lain yang tidak memerlukan air layak minum.

Tujuan dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Menghitung debit puncak dan mengkarakterisasi air bekas wudhu Masjid Nurul Ilmi Universitas Andalas;
2. Menganalisis kinerja proses filtrasi untuk penyisihan pada TSS, COD, dari air limbah bekas air wudhu di masjid Nurul Ilmi, sehingga dapat dijadikan sebagai *non potable water*;
3. Memberikan rekomendasi potensi pemanfaatan kembali air bekas wudhu secara kuantitas dan kualitas.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui potensi pemanfaatan kembali air wudhu dari segi aspek kuantitas dan kualitas, untuk dapat diaplikasikan sebagai *non-potable water*;
2. Memberikan kontribusi dalam bidang ilmu terkait unit pengolahan air limbah bekas wudhu yang berkelanjutan dengan sistem filtrasi yang dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan lain oleh Masjid Nurul Ilmi dan masjid-masjid lainnya;
3. Memberikan rekomendasi penggunaan alat filtrasi dalam pengaplikasian pengolahan air bekas wudhu sehingga dapat dimanfaatkan kembali.

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan terhadap air bekas wudhu Masjid Nurul Ilmi Universitas Andalas;
2. Kuantitas air limbah wudhu dihitung pada 5 waktu sholat, yaitu pada waktu Subuh, Zuhur, Ashar, Magrib, dan Isya;
3. Teknologi yang digunakan dalam menyisihkan kontaminan adalah filtrasi, dengan media filtrasi berupa pasir silika, karbon aktif, dan pasir zeolit;
4. Percobaan filtrasi dilakukan secara kontinu pada skala laboratorium, dan menggunakan air limbah asli;
5. Variasi dilakukan terhadap debit influen, yaitu 2 gpm dan 4 gpm. Setiap variasi yang dilakukan dilakukan 3 kali pengulangan;
6. Acuan baku mutu yang digunakan untuk efluen dari proses filtrasi berdasarkan baku mutu air kelas 2 Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021;
7. Parameter yang dianalisa selama proses filtrasi adalah TSS dan COD, dan parameter lingkungan yang diukur adalah pH, DO dan Temperatur;
8. Pengujian parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD) dilakukan dengan spektrofotometri sesuai dengan SNI 6989.72:2009 tentang Cara Uji Kebutuhan Kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*/COD) dengan refluks tertutup secara spektrofotometri;
9. Baku mutu konsentrasi *Total Suspended Solids* (TSS) dilakukan dengan metode gravimetri sesuai dengan SNI 06-6989.27: 2004 tentang Cara Uji Kadar Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solids*, TDS) secara Gravimetri.

#### 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 penelitian dan sistematika penulisan. Bab ini bertujuan untuk membantu memberikan gambaran mengenai arah, maksud, dan tujuan penelitian yang dilakukan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang air limbah, parameter kontaminan, proses filtrasi, dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Bab ini membantu untuk mendapatkan informasi beserta teori-teori filtrasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, persiapan percobaan mencakup alat dan bahan, metode analisis laboratorium, lokasi dan waktu penelitian. Bab ini menjelaskan mengenai proses dan tata cara selama penelitian yang dilakukan

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai pembahasan yang membahas mengenai uji karakteristik, uji kuantitas, efisiensi penyisihan dan juga hasil penelitian yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.