

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Air sangat berguna untuk kepentingan rumah tangga, industri, maupun tempat-tempat umum yang lainnya. Semua aktivitas manusia pasti membutuhkan air bersih, tersedianya air bersih adalah mutlak untuk menunjang kehidupan yang sehat. Terlebih di daerah perkotaan yang tingkat pertumbuhan penduduknya sangat tinggi dirasakan semakin sulit untuk mendapatkan air bersih yang memenuhi syarat-syarat kesehatan baik secara kualitas maupun kuantitas (Rahayu, dkk, 2019). Penanganan air bersih untuk memenuhi aktivitas sehari-hari dapat dilakukan secara individu ataupun kelompok dengan sistem perpipaan maupun non perpipaan menyesuaikan dengan sarana dan prasarana yang ada. Sarana prasarana yang dapat menunjang kebutuhan air bersih dapat berupa sumur pompa, sumur gali, sampai dengan perpipaan. Sarana tersebut digunakan agar air bersih dapat memenuhi standar, baik secara kuantitas maupun kualitas.

Jenis penggunaan air dibagi menjadi dua yaitu penggunaan air untuk kebutuhan domestik dan non domestik. Dimana kebutuhan domestik meliputi kebutuhan air dalam rumahtangga dan non domestik seperti pariwisata, industri, irigasi, peternakan dan sebagainya. Penggunaan air harus diseimbangi dengan ketersediaan air yang ada. Penggunaan air yang berlebihan dengan ketersediaan air yang terbatas bahkan cenderung semakin berkurang karena menurunnya kondisi dan daya dukung lingkungan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air yang mengakibatkan kekeringan dan kerusakan

dalam lingkungan. Salah satu sektor yang sangat membutuhkan air adalah sektor industri. Sektor industri merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam pembangunan suatu wilayah. Air merupakan kebutuhan primer dalam proses industri, sehingga dibutuhkan penyediaan air bersih dengan kualitas serta kuantitas yang dapat memenuhi kebutuhan industri sehingga kegiatan industri dapat berjalan dengan baik.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 menjelaskan bahwa persyaratan kualitas air bersih yang harus dipenuhi yaitu parameter fisika, kimia, dan biologi. Penyebab dari tidak terpenuhinya salah satu persyaratan yaitu adanya pencemaran air. Pencemaran air dapat disebabkan oleh masuknya atau dimasukkannya benda asing berupa zat atau komponen lain oleh kegiatan manusia sehingga mencapai hingga batas atau kadar tertentu yang menyebabkan air tidak dapat digunakan lagi sesuai peruntukannya (Pakpahan, dan Mahayasa, 2015). Air yang telah tercemar oleh kotoran manusia ataupun hewan tidak dapat digunakan untuk dikonsumsi ataupun keperluan sanitasi terutama untuk diminum, mencuci peralatan makan, mencuci bahan makanan atau untuk pengolahan makanan, karena air dianggap mengandung patogen yang dapat mengganggu kesehatan manusia seperti penyakit diare. Beberapa mikroba yang sering dijumpai di lingkungan perairan yang tercemar yaitu *Coliform*, *Escherichia coli*, *Streptococcus*, dan *Aerobacter* (Suwito *et al.*, 2016).

Hasil pemeriksaan laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Jawa Barat, air bersih yang digunakan di dapur oleh PT Garuda Mas Semesta mengandung bakteri *Escherichia coli* sebanyak 241 APM/100 ml. Hasil pemeriksaan ini menunjukkan bahwa air bersih yang digunakan di dapur PT

Garuda Mas Semesta tidak memenuhi persyaratan karena melebihi nilai ambang batas yang diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017. Sumber air bersih yang digunakan di PT Garuda Mas Semesta yaitu berasal dari sumur bor, pencemaran air yang terjadi pada PT Garuda Mas Semesta ini dapat disebabkan oleh jarak *septic tank* dengan sumber air bersih <10 meter sehingga memungkinkan adanya pencemaran oleh bakteri *Escherichia coli*, penggunaan air bersih di dapur PT Garuda Mas Semesta ini digunakan untuk mencuci peralatan makan, mencuci bahan makanan, serta pengolahan bahan makanan, sehingga dikhawatirkan akan berdampak terhadap kesehatan.

*Escherichia coli* terdapat di usus manusia atau hewan yang akan dikeluarkan melalui tinja. Dalam satu gram tinja dapat mengandung satu miliar partikel virus infeksius yang mampu bertahan hidup selama beberapa minggu pada suhu dibawah 10°C. Air bersih yang telah terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dapat membahayakan manusia karena *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen bagi manusia yang dapat menyebabkan penyakit saluran cerna. Pada usus besar ditemukan *Escherichia coli* yang dapat bersifat patogen jika melebihi jumlah normal. Diare atau muntaber dapat menyebabkan wabah pada anak-anak. Strain tertentu juga dapat menyebabkan gastroenteritis (Zikra, dkk, 2018).

Air bersih yang mengandung bakteri ini maka air tersebut dapat dikatakan tidak memenuhi persyaratan secara mikrobiologi, maka air tersebut butuh pengolahan air bersih agar dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan proses disinfeksi pada proses pengolahannya. Proses disinfeksi merupakan metode untuk membunuh mikroorganisme yang tidak dikehendaki berada dalam air, seperti bakteri patogen sebagai penyebab berbagai

penyakit. Proses disinfeksi dapat dilakukan dengan menggunakan disinfektan seperti membran *reverse* osmosis, ozon, kaporit, khlor, ataupun sinar ultra violet (Said, 2007) .

Salah satu disinfektan yang efektif untuk digunakan yaitu Membran *Reverse Osmosis* (RO), Membran RO adalah teknologi pemurnian air yang menggunakan membran semipermeabel. Sistem RO dapat memisahkan komponen-komponen yang tidak diinginkan seperti komponen organik, non organik, bakteri, virus, partikulat, serta ion atau garam terlarut. Sistem RO juga dikenal sebagai media filter yang memiliki pori paling kecil dibandingkan filter yang lain yaitu 0.0001 mikron. Teknologi membran RO mempunyai keunggulan antara lain pengolahan dapat dilakukan secara kontinyu, konsumsi energi relatif rendah, mudah digabung dengan proses pemisahan lainnya, dapat dilakukan dengan kondisi operasi yang dapat diatur, tidak memerlukan bahan tambahan, dan material penyusun membran yang bervariasi (Mardiati dan Purwoto, 2014).

Membran RO dapat menurunkan kandungan bakteri *Escherichia coli* dengan efisiensi penurunannya yaitu 91% yang terjadi pada tekanan 43 psi (Mardiati dan Purwoto, 2014). Kemudian berdasarkan penelitian lainnya, kinerja RO optimum pada tekanan 4 bar, dan laju alir 5,0 L/menit dengan efektivitas membran RO untuk merejeksi *Escherichia coli* dan *Coliform* sebesar 100% (Meidinariasty, dkk, 2019).

Data WHO (2010) menyebutkan bahwa separuh dari populasi dunia mengalami penyakit yang berhubungan dengan kekurangan air dan air terkontaminasi yang berisiko pada timbulnya penyakit bawaan air seperti diare yang banyak mengakibatkan kematian. Berdasarkan pemaparan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan kajian eksperimen agar dapat mengetahui tekanan air pada membran

RO yang paling efektif dalam menurunkan jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih di dapur PT Garuda Mas Semesta, jika pada penelitian sebelumnya menggunakan tekanan yang tinggi yaitu lebih dari 3 bar, pada penelitian ini peneliti menggunakan tekanan 2 bar, 2,5 bar dan 3 bar. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat berperan dalam penurunan angka penyebaran penyakit melalui air (*waterborne disease*).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Bagaimana perbedaan tekanan air pada membran *reverse osmosis* terhadap jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih di dapur PT Garuda Mas Semesta?”

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tekanan air terhadap penurunan kandungan bakteri *Escherichia coli* dalam air bersih di Dapur PT Garuda Mas Semesta.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam air bersih di dapur PT Garuda Mas Semesta sebelum dan sesudah diberi perlakuan.
2. Mengetahui perbedaan tekanan air pada membran RO terhadap penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* dalam air bersih di PT Garuda Mas Semesta

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dilakukan pada 6 April 2021 hingga 2 Juli 2021 di PT Garuda Mas Semesta, menggunakan disain penelitian *pre test post test without control*, dengan variabel bebas yaitu tekanan air (2 bar, 2,5 bar, dan 3 bar) dan variabel terikat yaitu

jumlah bakteri *Escherichia coli* pada air bersih, analisis data yang digunakan yaitu analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik variabel yang diteliti.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

#### 1. Manfaat bagi industri

Memberikan solusi atau saran kepada PT Garuda Mas Semesta mengenai teknologi yang efektif untuk upaya pengolahan air bersih, sehingga kualitas air bersih dapat dikendalikan dan dipertahankan.

#### 2. Manfaat bagi institusi

Memberikan sebuah kontribusi untuk menambah literatur atau referensi terkait penyehatan air khususnya untuk pengolahan kualitas bakteriologi air bersih.

#### 3. Manfaat bagi peneliti

Menambah wawasan dan pengalaman peneliti terkait filtrasi bakteri *Escherichia coli* pada air bersih dengan menggunakan membran RO, serta dapat mengaplikasikan ilmu kesehatan lingkungan khususnya bidang penyehatan air yang telah dipelajari di kampus jurusan kesehatan lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung.