

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan kebutuhan mendasar bagi manusia. Keseharian manusia bergantung pada air. Air digunakan untuk kegiatan sehari-hari seperti mencuci, mandi, kakus, minum dan lain sebagainya. Tubuh manusia dewasa memiliki air di dalam tubuhnya sebesar 80% berat badannya sendiri, begitupula dengan hewan, tanaman yang komponen utama penyusunnya adalah air. Gambaran tersebut menunjukkan betapa pentingnya manfaat air untuk kehidupan (Budiyono dan Siswo, 2013).

Penyediaan air bersih yang cukup merupakan hal yang penting untuk kelangsungan hidup, oleh karena itu penyediaan air bersih menjadi salah satu prioritas untuk meningkatkan higiene dan sanitasi manusia. Selain digunakan untuk higiene dan sanitasi manusia, air juga digunakan untuk kelangsungan produksi yang dihasilkan manusia salah satunya adalah kebutuhan air untuk produksi pada bidang pertanian dan perkebunan (Hasna, 2016).

Kebutuhan air yang berhubungan dengan bidang pertanian dan perkebunan seperti untuk kebutuhan persemaian, penyiraman, pembersihan sayuran dan lain sebagainya. Semakin banyaknya kebutuhan persediaan air, maka perlu dilakukan pemeriksaan kuantitas dan kualitas air untuk kebutuhan manusia dan kegiatannya. Apabila air yang digunakan mengalami kekurangan dan kualitas

menurun dapat berdampak kepada manusia (Dirjen Hortikultura, 2018).

*Packing House* Lembang Agri adalah rumah pengemasan (*Packing House*) untuk pangan segar yang perlu memenuhi aspek minimal yang dipersyaratkan. Usaha ini termasuk dalam kegiatan pascapanen pertanian yang penting untuk menjaga pangan segar dari kontaminasi dan menjaga mutu pangan. Menurut Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (PPHP) Kementerian Pertanian (2011), rumah pengemasan (*packing house*) adalah suatu bangunan tempat menangani kegiatan penanganan pascapanen hasil hortikultura sejak dipanen sampai pengemasan dan siap di distribusikan ke pasar tujuan. Di dalam rumah pengemasan antara lain dilakukan kegiatan seperti pembersihan/pencucian, sortasi, *trimming*, *grading*, serta pengemasan.

Sayuran yang sudah dipanen dari perkebunan akan dikirimkan ke *Packing House* Lembang Agri. Hasil panen tersebut sebagian akan disimpan di gudang dan *storage* (ruang pendingin) dan sebagian lainnya akan dikemas sesuai dengan banyaknya pesanan yang masuk. Beberapa sayuran yang perlu dibersihkan dan membutuhkan air agar tetap segar seperti jahe, lengkuas, kunyit, kangkung dan lain sebagainya akan dicuci terlebih dahulu dengan air bersih. Air bersih yang tersedia di *Packing House* Lembang Agri bersumber dari sumur bor. Air dari sumur bor ditarik menggunakan pompa menuju toren berkapasitas 1000 liter. Air yang berasal dari toren dialirkan menuju *Packing House* Lembang Agri. Berdasarkan data sekunder yang diperoleh, debit air yang dikeluarkan sebesar 6,42 liter/menit. Berdasarkan pernyataan tersebut, kebutuhan air bersih pada bidang pascapanen sangat penting untuk kegiatan

pembersihan atau pencucian sayuran sehingga perlu adanya pemeriksaan kuantitas dan kualitas air dalam kegiatannya.

Terdapat beberapa parameter dalam persyaratan kualitas air bersih. Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk keperluan higiene sanitasi meliputi parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib yang perlu diperiksa secara berkala seperti parameter fisik yang meliputi kekeruhan, warna, zat padat terlarut, suhu, rasa dan bau. Parameter bakteriologis juga memiliki dua indikator penting yaitu cemaran bakteri *escheticia coli* dan Bakteri *Coliform*. Terakhir adalah parameter kimia yang wajib untuk diperiksa yaitu pH, besi, fluorida, kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), mangan, nitrat dan nitrit, sianida, deterjen dan pestisida total.

Banyaknya parameter yang perlu dipenuhi menandakan betapa pentingnya keamanan dan ke higienisan dari air bersih. Salah satu aspek penting dari kualitas air adalah parameter mikrobiologi air. Bakteri *Coliform* merupakan salah satu indikator pencemaran terhadap kualitas air bersih. Apabila ditemukan jumlah Bakteri *Coliform* yang cukup banyak maka dapat memungkinkan keberadaan organisme patogen lain, virus atau protozoa yang merupakan parasite yang hidup dalam sistem pencernaan manusia dan terkandung dalam *feses* juga tumbuh disana (Prasumma, 2013). Terdapat beberapa spesies bakteri yang termasuk ke dalam golongan Bakteri *Coliform*, seperti *eschericia coli*, kemudian dari spesies *citro bacter*, *enterobacter*, *klebsiella* dan *seratia* (Agustini, 2011). Keberadaan Bakteri *Coliform* dalam air dapat menyebabkan penyakit tipus, diare, disentri dan kolera (Afif, *et.al*,2016).

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium yang dilakukan pada tanggal 28 April 2021 didapatkan hasil bahwa air bersih mengandung Bakteri *Coliform* sebesar 238/100 ml. Hasil pemeriksaan ini menunjukkan bahwa air bersih di *Packing House* Lembang Agri belum memenuhi standar baku mutu yang tertera pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum dimana nilai ambang batas untuk Bakteri *Coliform* adalah 50/100 ml. *Packing House* Lembang Agri tidak memiliki pengolahan terhadap air bersih, sehingga belum adanya penanganan untuk menyelesaikan cemaran Bakteri *Coliform* pada air bersih. Sayuran memiliki potensi dicemari oleh kotoran manusia, seperti Bakteri *Coliform* yang merupakan indikasi pencemaran air bersih dikarenakan *feses*. Keberadaan Bakteri *Coliform* pada sayuran dapat menyebabkan bau yang tidak sedap serta menyebabkan potensi sebagai perantara penyakit terhadap manusia (Purba, *et.al*, 2012).

Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya kontaminasi Bakteri *Coliform* di dalam air bersih, salah satunya adalah keadaan sarana fisik sumur yang tidak memenuhi syarat konstruksi dan dekat dengan sumber pencemaran lain seperti tempat pembuangan air limbah, sampah, pengelolaan *septic tank* dapat memungkinkan air terkontaminasi oleh bakteri (Aprina, *et. al*, 2013). Ketika dilakukan pengamatan distribusi air di *Packing House* Lembang Agri, pipa yang digunakan untuk mendistribusikan air tidak terlindungi sehingga memungkinkan adanya kerusakan pipa yang menyebabkan pipa mengalami

kebocoran. Kerusakan bisa terjadi karena ketidaksengajaan ulang manusia maupun adanya binatang-binatang pengganggu.

Penyelesaian untuk mengatasi masalah Bakteri *Coliform* pada air bersih diperlukan unit pengolahan air yang dapat membunuh mikroorganisme di dalam air, pada unit pengolahan air lebih dari 90% bakteri dan virus telah berkurang selama proses koagulasi, sedimentasi dan filtrasi (Budiyono dan Siswo, 2013). Mekanisme terakhir untuk mengurangi keberadaan mikroorganisme dalam air adalah desinfeksi.

Terdapat beberapa metode untuk melakukan desinfeksi, yang pertama dengan menggunakan agensia kimia. Beberapa bahan yang termasuk agensia kimia seperti ozon dan klorin. Metode yang kedua adalah dengan metode agensia fisik, dimana metode ini menggunakan panas atau cahaya untuk mematikan mikroorganisme. Sebagai contoh penggunaan agensia fisik adalah radiasi sinar ultraviolet dan panas matahari. Penggunaan sinar matahari terutama sinar UV-A dapat merusak dan melumpuhkan mikroorganisme patogen. Proses desinfeksi dapat berjalan dengan baik ketika air mencapai suhu 50°C dalam 1 jam (Bapelkes, 2011). Metode yang ketiga adalah dengan radiasi. Salah satu cara desinfeksi dengan metode radiasi adalah dengan memanfaatkan sinar gamma untuk merusak DNA mikroorganisme di dalam air (Budiyono dan Siswo, 2013). Metode yang terakhir adalah dengan cara mekanis yang memanfaatkan saringan kuarsa, saringan halis, sedimentasi dan pengendapan kimia untuk menurunkan mikroorganisme (Budiyono dan Siswo, 2013).

Penggunaan *Biosand Filter* merupakan salah satu cara pengurangan bakteriologis pada air dengan memanfaatkan saringan pasir yang merupakan turunan dari saringan pasir lambat (*slow sand filter*). *Biosand Filter* tidak membutuhkan lahan yang luas, keuntungan lain dari teknologi ini adalah biaya yang murah, memerlukan sedikit pemeliharaan dan beroperasi secara gravitasi (Ariana, 2018). Berdasarkan penelitian oleh Enamul Kabir Shimul (2016) yang dilakukan di daerah pesisir Bangladesh, kandungan awal air baku untuk kebutuhan minum masyarakat (air sungai dan tanah) antara 540 – 660/100ml. Hasil penurunan total Bakteri *Coliform* dengan menggunakan *Biosand Filter* berdiameter kurang dari 1 mm dan ketebalan 30 cm secara berkala sebesar 16 - 72/100 ml. Namun hasil penelitian ini belum mencapai baku mutu yang ditetapkan oleh WHO dimana total Bakteri *Coliform* harus kurang dari 1/100 ml. Penelitian yang dilakukan oleh Endah Kusumaning Ati dan Bowo Djoko Marsono (2010) mengambil tempat di Kelurahan Simo Mulyo yang menggunakan air tanah (air sumur) untuk kegiatan sehari-harinya, termasuk untuk minum. Kandungan awal bakteri *E. Coli* sebanyak 50.000/100 ml. Penelitian ini menggunakan metode *Biosand Filter* dengan ketebalan media 60 cm. Hasil penelitian menunjukkan penurunan bakteri *E. Coli* sebesar 10 /100 ml yang apabila dalam persentase menunjukkan 99,875%.

Penelitian oleh Tivany Edwin, Agung Kelik Satiyadi, dan Yommi Dewilda (2015) menggunakan *Biosand Filter* dengan ketebalan media 60 cm untuk menurunkan jumlah Bakteri *Coliform* pada air tanah di beberapa daerah Kota Padang. Kandungan awal Bakteri *Coliform* yang didapat mencapai 1100/100

ml. Hasil dari penelitian didapatkan penurunan jumlah Bakteri *Coliform* berkisar 7,2 – 160/100 ml yang apabila di persentase mencapai 85,45%-93,18%. Penelitian yang dilakukan Diah Ayu Wulandari, Panisean Nasoetion dan Martina Letare (2019) penggunaan *Biosand Filter* dengan diameter pasir 1 mm – 6 mm menggunakan berbagai variasi ketebalan yaitu sebesar 15 cm, 30 cm, 45 cm, 60 cm dan 75 cm. Kandungan awal bakteri *E. Coli* yang terkandung pada air sungai sebesar 640/100 ml. Setelah dilakukan penelitian, pada ketebalan 75 cm mendapatkan penurunan bakteri *E. Coli* mencapai 56/100 ml yang apabila di persentasekan sebesar 91.2%.

Media yang digunakan untuk membuat *Biosand Filter* antara lain adalah pasir silika, karbon aktif tempurung kelapa dan kerikil. Pasir dapat menghilangkan patogen dan kotoran yang ada di dalam air sehingga merupakan komponen penting dalam pembuatan *Biosand Filter* (CAWST, 2012). Pasir silika merupakan pasir putih atau kwarsa yang berasal dari pelapukan batuan yang mengandung mineral utama. Pasir silika memiliki formula kimia  $\text{SiO}_2$  dan tahan pada cuaca tinggi. Pasir ini digunakan sebagai bahan filter utama dari proses penyaringan oleh rongga-rongga antar butirannya (Primawati dan Suparno, 2016).

Karbon aktif adalah bahan berupa karbon yang telah mengalami perlakuan khusus yang mengakibatkan pori-pori semakin membesar dan daya serapnya semakin besar pula (Primawati dan Suparno, 2016). Bahan baku yang dibuat untuk menjadi karbon aktif adalah bahan yang mengandung karbon baik dari tumbuhan, binatang maupun barang tambang. Tempurung kelapa merupakan

salah satu bahan yang dapat menjadi karbon aktif dikarenakan mempunyai mikropori yang banyak, kadar abu yang rendah dan kelarutan serta reaktivitas yang tinggi (Pambayun, *et. al.* 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fissa Septy Primawati dan Suparno (2016), penggunaan karbon aktif tempurung kelapa dalam sistem FAS (Filtrasi, *Absorpsi* dan Sedimentasi) dapat menjernihkan air *groundtank* LPPMP UNY. Kandungan awal Bakteri *Coliform* pada air sebesar 210 /100 ml setelah dilewatkan dengan proses FAS jumlah Bakteri *Coliform* turun hingga mencapai 9/100 ml. Walau begitu, hasil ini masih belum mencapai baku mutu syarat total Bakteri *Coliform* untuk air minum yang memiliki nilai 0/100 ml, sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan Muhammad Irsan (2019) penambahan karbon aktif tempurung kelapa pada proses penyaringan dengan teknik *Gravity Fed Filtering System* dapat menurunkan bakteri *E. Coli*. Hasil ini didapatkan dari penelitian yang dilakukannya kepada 12 sampel air, dimana 3 sampel lainnya negatif dari bakteri *E.Coli*.

Berdasarkan penelitian diatas usaha dalam mengurangi Bakteri *Coliform* pada air bersih di *Packing House* Lembang Agri dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *Biosand Filter* dengan berbagai variasi ketebalan media pada metode *Biosand Filter* yaitu sebesar 80 cm, 95 cm dan 110 cm yang merupakan jumlah dari seluruh media yang digunakan. Penggunaan *Biosand Filter* ini sesuai digunakan di *Packing House* Lembang Agri karena tidak memerlukan tempat yang luas serta pengaliran air secara gravitasi yang sudah diterapkan di *Packing House* Lembang Agri dalam mendistribusi airnya.



Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh oleh Diah Ayu Wulandari, Panisean Nasoetion dan Martina Letare (2019) dengan susunan pasir silika, karbon aktif dan kerikil pada kondisi ketebalan media sebesar 15 cm terdapat penurunan bakteri *E. Coli*. Sehingga dalam penelitian ini digunakan variasi ketebalan media *Biosand Filter* sebesar 15 cm untuk melihat pengaruh penurunan Bakteri *Coliform* pada air bersih dengan susunan media *Biosand Filter* adalah pasir silika:karbon aktif tempurung kelapa:kerikil dengan ketebalan pada reactor pertama setiap medianya berturut-turut (60:10:10) cm, pada reaktor kedua setiap medianya berturut-turut (65:15:15) cm dan pada reaktor ketiga setiap medianya berturut turut (70:20:20) cm.

Perbedaan dengan penelitian lainnya yaitu perbedaan ketebalan media pasir silika, penggunaan karbon aktif yang digunakan berjenis karbon aktif tempurung kelapa. Pada penelitian ini, seluruh jenis media yang digunakan pada *Biosand Filter* ditambahkan ketebalannya sebesar 5 cm sehingga ketebalan media total sebesar 15 cm dan dilihat apakah ada pengaruh terhadap penurunan Bakteri *Coliform* pada air bersih.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian penulis yaitu “Bagaimana Variasi Ketebalan Media pada *Biosand Filter* terhadap Penurunan Bakteri *Coliform* pada Air Bersih di *Packing House* Lembang Agri?”

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui Variasi Ketebalan Media pada *Biosand Filter* terhadap Penurunan Bakteri *Coliform* pada Air Bersih di *Packing House* Lembang Agri.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui jumlah Bakteri *Coliform* pada kontrol (air baku) dan sesudah dikontakkan dengan *Biosand Filter* menggunakan variasi ketebalan media pada *Biosand Filter* terhadap penurunan jumlah Bakteri *Coliform* pada air bersih di *Packing House* Lembang Agri.
2. Mengetahui persentase penurunan jumlah Bakteri *Coliform* pada air bersih di *Packing House* Lembang Agri setelah dikontakkan dengan *Biosand Filter* menggunakan variasi ketebalan media 80 cm, 95 cm dan 110 cm.
3. Mengetahui perbedaan variasi ketebalan media pada *Biosand Filter* terhadap penurunan jumlah Bakteri *Coliform* pada air bersih di *Packing House* Lembang Agri.
4. Mengetahui ketebalan variasi media pada *Biosand Filter* yang optimum dalam menurunkan jumlah Bakteri *Coliform* pada air bersih di *Packing House* Lembang Agri.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Penelitian ini mengambil objek tentang penyehatan air bersih di *Packing House* Lembang Agri. Air bersih yang digunakan oleh peneliti berasal dari air bersih yang berada di *Packing House* Lembang Agri, dengan tujuan untuk

mengetahui variasi ketebalan media pada *Biosand Filter* terhadap penurunan Bakteri *Coliform* pada Air Bersih di *Packing House* Lembang Agri.

## **1.5 Manfaat**

### **1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Peneliti dapat mengaplikasikan ilmu yang telah didapat di Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung serta dapat memperdalam wawasan dalam bidang penyehatan air bersih.

### **1.5.2 Manfaat bagi Institusi**

Diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran dan referensi bagi yang akan melakukan penelitian lebih lanjut di bidang penyehatan air bersih khususnya pada variasi ketebalan media pada *Biosand Filter* terhadap penurunan Bakteri *Coliform* pada air bersih.

### **1.5.3 Bagi Industri**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi *Packing House* Lembang Agri dan menjadi masukan serta bahan pertimbangan dalam menyikapi permasalahan Bakteri *Coliform* pada air bersih.