



BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Air merupakan sumber kehidupan di muka bumi. Air memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan manusia. Air dapat digunakan sebagai minum, mencuci, membersihkan diri hingga sebagai proses industri. Air juga memiliki peranan penting dalam kesehatan manusia. Air yang digunakan haruslah air yang sehat (Cholil et al., 2016).

Di Indonesia, air bersih memiliki persyaratan baku mutu agar tidak menimbulkan penyakit pada saat digunakan. Syarat kualitas air bersih harus memenuhi baku mutu yang dikeluarkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang *Solus per Aqua* dan Pemandian Umum. Meskipun adanya standar baku mutu air bersih, akan tetapi masih masyarakat yang mengkonsumsi air yang tercemar.

Air sumur merupakan salah satu alternatif bagi masyarakat Indonesia untuk digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari. Untuk mendapatkan air yang baik, sesuai dengan standart tertentu, saat ini menjadi barang termahal karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah hasil kegiatan manusia baik limbah dari kegiatan rumah tangga, limbah kegiatan industri lainnya (Utary, 2019). Hal ini akan menyebabkan air sumur dangkal terkontaminasi oleh bakteri *Eshericia Coli*. Kadar maksimum bakteri *E. Coli* dalam air bersih yaitu 0 per 100 ml sampel. Selain kadar bakteri yang melebihi baku mutu, kandungan TDS (*Total Dissolved Solid*) yang tinggi mempresentasikan kandungan mineral yang terlalu tinggi dalam air sumur. Air sumur juga mengandung zat organik.. Apabila zat organik dalam air terlalu tinggi, akan menyebabkan sakit perut dan dapat mengganggu estetika dikarenakan bau yang tidak sedap. Selain zat organic, sumur air dangkal mengandung Mangan (Mn). Kadar Mn yang tinggi dapat meyebabkan bau yang kurang enak dan menuebalkan bercak kuning pada dinding bak serta bercak kuning di pakaian (Purwoto & Sutrisno, 2016)

Air sumur dapat dimanfaatkan sebagai air bersih apabila telah melewati beberapa proses sehingga memenuhi standar baku mutu air yang sudah diizinkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Studi kasus pada penelitian ini berada di Kelurahan Kendal Pabean, Kecamatan Candi, Kota Sidoarjo dikarenakan banyak ditemui sumur bor sebagai salah satu sumber air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji laboratorium air sumur (sampel) milik bapak Bayu dengan kandungan *Total Dissolved Solid* (TDS) 1425 mg/L, *Fecal Coliform* 580 MPN/100 ml, kadar besi buatan sebesar 1,5 mg/L dan kadar Mangan sebesar 1 mg/L.

Solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan pencemaran air tanah yang mengandung *Total Dissolved Solid* (TDS), logam Besi (Fe), logam Mn dan *Fecal Coliform* yaitu menggunakan teknologi atau treatment *Pasir Silica*, *Manganese Zeolit*, *Carbon Aktif* dan *Reverse Osmosis (RO)*. Penggunaan *Sand filter* (saringan pasir) dapat menurunkan Mn dalam air sebesar 83,21% (Pakasi, 2019). Menurut (Hardini & Karnaningroem, 2011), karbon aktif dan manganese zeolit sebagai media filter dapat menurunkan Mangan (Mn) sebesar 97,14% dan zat organik (KMnO₄) sebesar 36%. Menurut (S. Purwoto & Nugroho, 2013), Variasi 75% zeolit aktif dan 25% karbon aktif mampu menurunkan *Total Dissolved Solid*, dengan efisiensi 63%. Selain itu, terdapat membran *Reverse Osmosis* yang dapat menurunkan kandungan *E.Coli* hingga 91% (Mardiati & Purwoto, 2014). Selain itu, menurut (Satya & Dewi, 2011) kemampuan membran *Reverse Osmosis* pada tekanan 5,2 bar dalam menurunkan *Total Dissolved Solid*, dengan efisiensi sebesar 96,15%.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, peneliti sebagai mahasiswa Teknik Lingkungan termotivasi untuk mengkasji lebih lanjut tentang pengolahan air tanah terutama penyisihan *Total Dissolved Solid*, Fe, Mn, dan *Fecal Coliform* dengan menggunakan treatment *Pasir Silica*, *Manganese Zeolite*, *Carbon Aktif* dan *Reverse Osmosis*. Berdasarkan paparan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengolahan Air Tanah Menggunakan Reverse Osmosis Dengan Pretreatment Berbasis Pasir Silica, Manganese Zeolit dan Karbon Aktif”

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut

1. Adakah pengaruh tekanan *Reverse Osmosis* terhadap penurunan *Total Dissolved Solid*, Fe, Mn, dan *Fecal Coliform* pada air tanah
2. Adakah penurunan parameter *Total Dissolved Solid*, Fe, Mn, dan *Fecal Coliform* pada air tanah dengan tretament Pasir Silica, Manganese Zeolite, Karbon Aktif
3. Apakah “Pengolahan Air Tanah Menggunakan Reverse Osmosis Dengan Pretreatment Berbasis Pasir Silica, Manganese Zeolit dan Karbon Aktif” dapat memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 untuk Keperluan *Higiene Sanitasi*

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

- A. Mengetahui pengaruh tekanan *Reverse Osmosis* terhadap penurunan *Total Dissolved Solid*, Fe, Mn, dan *Fecal Coliform* pada air tanah dalam “Pengolahan Air Tanah Menggunakan Reverse Osmosis Dengan Pretreatment Berbasis Pasir Silica, Manganese Zeolit dan Karbon Aktif”
- B. Mengetahui adanya penurunan parameter *Total Dissolved Solid*, Fe, Mn, dan *Fecal Coliform* pada air tanah dengan tretament Pasir Silica, Manganese Zeolite, Karbon Aktif
- C. Mengetahui apakah “Pengolahan Air Tanah Menggunakan Reverse Osmosis Dengan Pretreatment Berbasis Pasir Silica, Manganese Zeolit dan Karbon Aktif” dapat memenuhi standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 untuk Keperluan *Higiene Sanitasi*

2. Manfaat

Adapaun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut :

- A. Sebagai informasi tentang cara pengolahan air secara sederhana dan mudah untuk diterapkan oleh masyarakat dalam pengolahan air tanah yang mengandung *Total Dissolved Solid* , Fe, Mn dan *Fecal Coliform* . Selain itu, memperkenalkan perpaduan teknologi atau treatment Pasir Silica, Manganese Zeolite , Karbon Aktif dan *Reverse Osmosis*.
- B. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya
- C. Instalasi teknologi ini diharapkan dapat diterapkan untuk pengolahan air tanah yang mengandung *Total Dissolved Solid*, Mn, Fe, dan *Fecal Coliform*.

D. Batasan Penelitian

Adapaun ruang lingkup dan batasan dalam penelitian ini yakni, sebagai berikut :

1. Air baku menggunakan air tanah dari sumur gali milik Bapak Bayu di Kelurahan Kendal Pabean, Kec. Candi, Kota Sidoarjo. Air baku akan ditambah dengan sampel buatan untuk meningkatkan kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn)
2. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yakni, sebagai berikut :
 - a. Variabel bebas berupa perbedaan tekanan yang diberikan kepada membran *Reverse Omosis* dengan variasi 30, 40 dan 50 psi. Variabel diambil dari kapasitas tekanan minimum, optimal dan maksimum. Penyusunan modul membrane *Reverse Omosis* secara paralel.
 - b. Variabel Terikat berupa sampel yang akan dianalisis sebelum dan sesudah adanya treatment adalah parameter *Total Dissolved Solid* , Fe, Mn dan *Fecal Coliform*
 - c. Variabel Kontrol
 - i. Sampel air tanah dikondisikan berasal dari titik atau sumur gali yang sama (sumur bapak bayu) dan penambahan sampel buatan untuk meningkatkan kadar Fe dan Mn
 - ii. Metode pengambilan sampel dengan metode sampling yang sama

- iii. Pembuatan sampel akan dibuat secara satu kali sesuai dengan kebutuhan air
- iv. Pembuatan sampel buatan akan ditambahkan FeCl_3 dan MnSO_4 dalam air baku sesuai kebutuhan
- v. Jenis, kapasitas dan jumlah membrane *Reverse Osmosis* dikondisikan dengan spesifikasi yang sama yaitu 100 gpd
- vi. Media filtrasi Pasir dikondisikan dari jenis yang sama
- vii. Media filtrasi Manganese Zeolite dikondisikan dari jenis yang sama
- viii. Media filtrasi karbon aktif dikondisikan dari jenis yang sama
- ix. Reverse Osmosis dengan porous membrane 0,0001 μm .
- x. Kapasitas pompa air umpan 100 gpd
- d. Penelitian ini menggunakan perpaduan media Pasir Silica, Manganese Zeolite, Carbon Aktif dan *Reverse Osmosis*
- e. Penelitian ini menggunakan sistem aliran kontinyu
- f. Baku mutu hasil pengolahan air tanah mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 untuk Keperluan *Higiene Sanitasi*