

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Air Tanah**

Air tanah merupakan salah satu bentuk air yang ada di bumi, dan letaknya berada di bawah tanah. Ada yang letaknya dekat dengan permukaan tanah dan ada yang jauh dari permukaan tanah. Air tanah terbentuk dari air laut yang menguap karena panasnya matahari. Uap tersebut dibawa ke daratan dan akan turun ke permukaan tanah sebagai hujan. Air hujan yang mengalir di permukaan seperti sungai, disebut air permukaan. Sedangkan air hujan yang meresap ke dalam tanah disebut air tanah.

Air tanah merupakan salah satu dari sumber air yang bisa dipakai untuk keperluan sehari-hari. Air tanah biasanya diambil untuk keperluan irigasi, dan sumber air bersih (Efendi, 2003). Tetapi air tanah cenderung keruh karena mengandung mineral yang cukup tinggi. Air tanah yang jernih biasanya ditemukan di daerah pegunungan, jauh dari kompleks industri yang bisa membuat air tercemar (Aetra, 2016). Air tanah tidak bisa dipakai secara langsung untuk keperluan sehari-hari. Karena air tanah yang jauh dari wilayah pegunungan cenderung keruh, maka untuk memakai air tanah tersebut harus dilakukan pengolahan air.

### 3.2 Aerasi

Aerasi merupakan tahapan awal dari rangkaian proses pengolahan air. Aerasi memiliki tujuan untuk meningkatkan kadar oksigen yang ada di dalam air. Peningkatan kadar oksigen tersebut secara tidak langsung juga akan menurunkan kadar Fe dan Mn yang ada di dalam air karena terjadi reaksi kimia antara besi dan mangan dengan air dan oksigen. Reaksi tersebut bisa dirumuskan seperti berikut:



(Abditya, 2010)

Dari hasil reaksi tersebut, dihasilkanlah  $4\text{Fe}(\text{OH})_3$  dan  $2\text{MnO}_2$ . Kedua senyawa tersebut merupakan sebuah endapan halus sehingga dapat menaikkan tingkat kekeruhan (Abditya, 2010). Proses aerasi akan berjalan bila ada aerator. Aerator merupakan alat/media yang digunakan untuk memasukkan oksigen ke dalam air. Ada beberapa jenis aerator yaitu sebagai berikut:

#### 1. *Tray aerator*

*Tray Aerator* merupakan aerator yang berbentuk seperti susunan bak dari atas ke bawah. Di dasar setiap bak yang disusun terdapat lubang yang akan dilewati air untuk terjun ke bak selanjutnya. Air dialirkan dari bak paling atas, dan mengalir hingga ke bak paling bawah dengan mengandalkan gaya gravitasi bumi. Masuknya oksigen ke dalam air melalui air yang keluar dari lubang-lubang pada tiap bak.

## 2. *Cascade aerator*

*Cascade aerator* merupakan aerator yang memiliki bentuk seperti susunan anak tangga. Air dialirkan dari posisi tertinggi, lalu air akan mengalir ke bawah. Masuknya oksigen ke dalam air adalah melalui air yang ada di permukaan anak tangga/*trap*.

## 3. *Diffuser aerator*

*Diffuser aerator* merupakan aerator yang menggunakan gelembung berisi oksigen untuk meningkatkan kadar oksigen di dalam air. Masuknya oksigen ke dalam air adalah melalui kontak antara air dengan gelembung-gelembung yang dikeluarkan dari *diffuser aerator* tersebut. Prinsip kerja pada *diffuser aerator* mirip seperti pemberian gelembung oksigen pada akuarium.

### 3.3 Parameter Kualitas Air

Parameter-parameter kualitas air digunakan untuk menentukan apakah air tersebut layak pakai atau tidak. Parameter-parameter tersebut adalah parameter fisika seperti tingkat kekeruhan, *total dissolved solid*, dan kadar oksigen; dan parameter kimia seperti kandungan Fe dan mangan Mn.

#### 3.3.1 Tingkat Kekeruhan

Kekeruhan bisa diartikan sebagai ukuran tingkat kejernihan air. Kekeruhan diakibatkan oleh adanya hamburan partikel-partikel atau endapan halus yang melayang di air, yang menyebabkan terhalangnya cahaya untuk masuk. Tingkat kekeruhan bisa diukur dengan

turbidimeter. Turbidimeter yang penulis gunakan adalah Lutron TU-2016. Prinsip kerja alat ini adalah dengan memproyeksikan cahaya pada suatu sampel air untuk melihat seberapa banyak partikel-partikel yang menghalangi cahaya tersebut. Satuan dari tingkat kekeruhan adalah NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, pemakaian air bersih untuk aktivitas sehari-hari seperti mandi, sikat gigi, dan mencuci memiliki tingkat kekeruhan maksimum sebesar 25 NTU. Menurut SNI 01-3553 2006, tingkat kekeruhan maksimal untuk air minum sebesar 3 NTU.

### **3.3.2 Total Dissolved Solid**

*Total Dissolved Solid* merupakan banyaknya padatan yang larut dalam air. Padatan tersebut biasanya berupa mineral seperti amonia, magnesium, natrium, kalium, mangan, sulfat dan lainnya (Kustiyarningsih & Irawanto, 2020). *Total dissolved solid* dihitung dengan satuan mg/l. *Total dissolved solid* bisa diukur dengan TDS meter bernama Hach sensION5. Pemakaian air bersih untuk aktivitas sehari-hari memiliki kadar *Total Dissolved Solid* maksimum sebesar 1000 mg/l.

### **3.3.3 Kadar Oksigen**

Kadar oksigen dalam air atau oksigen terlarut merupakan jumlah oksigen yang berada di dalam air. Sumber oksigen dalam air berasal dari udara bebas dan fotosintesis organisme tertentu (Salmin, 2000).

Oksigen bisa masuk ke dalam air melalui kontak dengan udara bebas dan bisa juga memasukkan udara berisi oksigen dalam bentuk gelembung ke dalam air. Oksigen terlarut berperan penting dalam mereduksi senyawa-senyawa kimia dan menghilangkan bau, sehingga bisa mengurangi tingkat tercemarnya air.

Aerasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kadar oksigen dalam air. Aerasi juga dapat mengurangi kandungan Fe dan Mn yang ada dalam air. Peningkatan kadar oksigen juga bisa memanfaatkan bakteri aerob, karena bakteri tersebut dapat mengurangi konsentrasi zat organik dalam air, menghilangkan bau, dan menaikkan kadar oksigen (Yuniarti et al., 2019).

#### **3.3.4 Besi (Fe)**

Fe merupakan salah satu unsur kimiawi yang mudah ditemui di dalam air. Pada umumnya, besi dalam air bersifat terlarut dalam bentuk  $\text{Fe}^{2+}$  (ferro) dan  $\text{Fe}^{3+}$  (ferri). Pada air permukaan, jarang ditemukan kandungan besi melebihi 1 mg/l, tetapi di dalam tanah (air tanah) kandungan besi lebih tinggi. Di dalam air tanah, Fe terlarut berbentuk ferro ( $\text{Fe}^{2+}$ ). Jika air tanah terkena kontak dengan udara, terjadilah reaksi kimia dengan oksigen, sehingga  $\text{Fe}^{2+}$  akan berubah menjadi  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$  (ferihidroksida). Ferihidroksida inilah yang menyebabkan adanya warna kuning kecoklatan pada air setelah melalui proses aerasi. Kandungan Fe juga diperlukan oleh tubuh dalam kandungan tertentu. Apabila berlebihan, dapat menyebabkan

mual, kerusakan dinding usus, iritasi mata dan kulit; dan berkurangnya fungsi paru-paru (Febrina & Ayuna, 2014)

### 3.3.4 Mangan (Mn)

Mn merupakan unsur kimiawi dengan warna kemerahan dan berbentuk seperti metal. Air yang mengandung Mn yang berlebihan dapat menjadi keruh. Di dalam air, Mn dapat berbentuk  $Mn^{2+}$  dan  $Mn^{3+}$ . Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, kandungan maksimum Mn dalam air untuk keperluan sehari-hari adalah 0,5 mg/l. Apabila kadar Mn berada di bawah 0,5 mg/l, itu membantu manusia dalam menjaga kesehatan otak dan tulang. Tetapi apabila melebihi itu, dapat mengganggu kinerja syaraf manusia (Febrina & Ayuna, 2014).