

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Air merupakan zat yang memiliki peranan sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Manusia akan lebih cepat meninggal karena kekurangan air daripada kekurangan makanan. Di dalam tubuh manusia itu sendiri sebagian besar terdiri dari air. Manusia membutuhkan air guna keperluan konsumsi, penunjang aktivitas rumah tangga, pengairan dan irigasi, sarana rekreasi, serta berbagai keperluan lainnya.

Air bersih atau dapat dikatakan sebagai air untuk keperluan higiene sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan cuci bahan pangan, peralatan makan, pakaian, dan dapat digunakan juga sebagai air baku air minum.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI 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, yang dimaksud dengan air untuk keperluan higiene sanitasi adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan kualitas air minum. Salah satu parameter kimia wajib air untuk keperluan higiene sanitasi adalah Kepadatan (CaCO<sub>3</sub>). Standar Baku Mutu

Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ) yang diperbolehkan terdapat dalam air untuk keperluan higiene sanitasi maksimum adalah 500 mg/L. Nilai Kesadahan air sumur gali jika dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia (Permenkes, 2017).

Kesadahan dalam air kurang baik jika digunakan untuk keperluan rumah tangga. Untuk air rumah tangga Kesadahan yang tinggi mengakibatkan konsumsi sabun ( $\text{NaC}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}$ ) lebih banyak karena sabun menjadi kurang efektif akibat salah satu bagian dari molekul sabun diikat oleh unsur Ca/Mg. Hal ini disebabkan karena ion Ca/Mg dalam air sadah dapat mengendapkan sabun sehingga membentuk endapan berminyak yang terapung dipermukaan air. Dengan demikian, sabun hanya sedikit membuih dan daya pembersih sabun berkurang.

Berdasarkan kasus tersebut, perlu dilakukan upaya untuk menurunkan Kesadahan air. Salah satu cara menurunkan Kesadahan air adalah dengan pertukaran ion (*ion exchange*). Pertukaran ion dapat dilakukan dengan menggunakan media zeolit. Faktor penting yang menjadikan zeolit sering digunakan dalam penurunan Kesadahan air karena selain murah, zeolit mudah didapatkan di wilayah Indonesia, dan memiliki kemampuan sebagai bahan penukar ion.

Zeolit merupakan mineral alam yang jumlahnya berlimpah di Indonesia. M. Said et al (1995) mengatakan bahwa zeolit terbagi menjadi dua jenis yaitu zeolit alam dan zeolit sintetis. Zeolit alam banyak dijumpai dalam lubang-lubang batuan lava dan dalam batuan sedimen terutama

sedimen piroklastik halus. Zeolit sintetis mempunyai susunan atom atau komposisi yang dapat dimodifikasi sesuai dengan keperluannya.

Menurut Sukandarrumidi (1999) deposit zeolit alam tersebar di beberapa wilayah seperti Jawa Barat antara lain di Daerah Bayah Kabupaten Lebak, Daerah Geger Bitung, Cisarua, Cikembar, dan Limusnunggal Kabupaten Sukabumi, Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. Di Jawa Tengah zeolit alam terdapat di Daerah Widaslintang, Nanggulan Kulon Progo, Bayat Klaten, dan Gunung Kidul. Di Jawa Timur zeolit alam ditemukan di Daerah Slahung Ponorogo, Kalitengah Blitar, Tambakrejo Malang, dan Wonosidi Pacitan. Selain di Jawa bahan alam ini juga dapat ditemukan di Nusa Tenggara Timur (Darmawan, 2004).

Konsentrasi silika dalam zeolit alam sekitar 60%, sedangkan pemanfaatannya masih terbatas untuk pengolahan air, pertanian, bahan tambahan pada pakan hewan, sebagai bahan imbuhan pada tanah dan kompos, sebagai pembawa herbisida dan pestisida, dan sebagai media tanam (Maygasari et al., 2010).

Zeolit dari Daerah Gunung Kidul memiliki kadar senyawa silikat cukup tinggi (mengandung Ca-silikat pada kisaran 45,65 % sampai 52,75 %), sehingga diduga memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi. Zeolit dari Gunung Kidul jika dibandingkan dengan zeolit yang ada dipasaran tidak jauh berbeda baik sifat fisika maupun kimianya, tetapi untuk peningkatan nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) dapat ditambah pengaktifan kimia. Sedikit yang membedakan adalah kadar logam-logam

alkali yang dikandungnya, sehingga nilai KTK-nya berlainan. Nilai KTK dari mineral alam sangat menentukan kemampuan adsorpsi mineral alam tersebut (Kismolo & Suyatno, 2008).

Dalam Jurnal *Kinetika Reaksi Proses Adsorpsi Campuran Uranium dan Molibdenum dalam Zeolit* karya R. Subagiono dan Dwi Biyantoro (2006), disebutkan bahwa kandungan Zeolit dari Desa Gedang Sari, Gunung Kidul, Yogyakarta terdiri dari  $\text{SiO}_2 = 62,75\%$  ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 13,63\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 2,12\%$ ,  $\text{CaO} = 3,42\%$ ,  $\text{MgO} = 0,87\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O} = 1,32\%$ ,  $\text{K}_2\text{O} = 1,39\%$  (Subagiono, R; Biyantoro, 2006).

Selain menggunakan media zeolit baik itu alam maupun sintetis, pertukaran ion juga dapat dilakukan menggunakan media bentonit. Menurut Supeno (2008), ada dua jenis bentonit yang banyak dijumpai, yaitu Na-Bentonit dan Ca-Bentonit. Na-Bentonit merupakan jenis mineral montmorilonit yang mengandung kation  $\text{Na}^+$  yang dapat dipertukarkan. Sedangkan Ca-Bentonit merupakan mineral montmorilonit yang memiliki daya tukar ion yang cukup besar. Bentonit jenis ini mengandung kalsium dan magnesium yang relatif lebih banyak dibandingkan dengan kandungan natriumnya.

Kation basa tertukar dalam Bentonit dari Nanggulan Kulon Progo didominasi oleh Ca tertukar sehingga dapat dikatakan sebagai Ca-Bentonit (Nurcholis, 2012).

Bentonit alam dari Nanggulan, Kulon Progo mempunyai beberapa kandungan kimia yang sama dengan zeolit alam. Kandungan bentonit yang

ada di Daerah Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo terdiri dari  $\text{SiO}_2 = 62,12\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 17,33\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 5,30\%$ ,  $\text{MgO} = 3,30\%$ ,  $\text{CaO} = 3,68\%$ ,  $\text{K}_2\text{O} = 0,55\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O} = 0,50\%$ ,  $\text{H}_2\text{O} = 7,22\%$  (Ratnasari,2017).

Zeolit yang dijual dipasaran sering kali dijumpai di toko-toko penjualan bahan kimia. Zeolit ini mempunyai kandungan kimia yang terdiri dari  $\text{SiO}_2 = 67,43\%$  ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 11,104\%$ ,  $\text{Fe}_2 \text{O}_3 = 0,997\%$ ,  $\text{CaO} = 0,139\%$ ,  $\text{MgO} = 0,176\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O} = 3,064\%$ ,  $\text{K}_2\text{O} = 0,966\%$ .

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Dusun Wonotawang RT 11, Bangunjiwo, Kasihan, Bantul, permasalahan yang sering dijumpai di masyarakat adalah Kesadahan pada angka 400 mg/L sudah menimbulkan gangguan pada peralatan masak (pengerakan pada panci pemasak serta wadah penampung air) dan borosnya penggunaan sabun cuci, tetapi untuk gangguan kesehatan seperti batu ginjal tidak dapat diketahui dalam jangka waktu pendek. Setelah dilakukan pemeriksaan sampel air sadah di dusun tersebut pada tanggal 23 Januari 2018, didapatkan nilai Kesadahan mencapai 498,4 mg/L.

Dari uraian di atas, penulis tertarik untuk mengetahui kemampuan menurunkan Kesadahan dari media zeolit alam yang berasal dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan, yaitu :

Bagaimanakah kemampuan menurunkan Kesadahan air sumur gali dengan menggunakan media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, zeolit dari toko kimia ?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **Tujuan Umum :**

Memperbaiki kualitas air dengan menggunakan media penukar ion dalam pengolahan Kesadahan air sumur gali.

### **Tujuan Khusus :**

1. Menurunkan Kesadahan air sumur gali menggunakan media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul.
2. Menurunkan Kesadahan air sumur gali menggunakan media penukar ion bentonit dari Kulon Progo.
3. Menurunkan Kesadahan air sumur gali menggunakan media penukar ion zeolit dari toko kimia.
4. Mengetahui perbedaan kemampuan media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia untuk menurunkan Kesadahan air sumur gali.

#### **D. Ruang Lingkup**

##### 1. Lingkup Keilmuan

Materi penelitian termasuk ke dalam ilmu kesehatan lingkungan khususnya dalam bidang Penyehatan Air.

##### 2. Lingkup Materi

Penelitian ini masuk dalam materi Penyehatan Air terutama pada pembahasan mengenai penurunan Kesadahan air.

##### 3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Wonotawang RT 11, Bangunjiwo, Kasihan, Bantul, Laboratorium Rekayasa Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta, dan Laboratorium Kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.

##### 4. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Januari – Juli 2018

##### 5. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Peneliti

- a) Peneliti mampu mengaplikasikan Penyehatan Air yang selama ini dipelajari terutama mengenai Penurunan Kesadahan Air

b) Peneliti mendapatkan pengalaman dan wawasan baru berhubungan dengan penelitian yang dilakukan

## 2. Masyarakat

Peneliti dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kemampuan menurunkan Kesadahan air menggunakan media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia.

## 3. Ilmu Pengetahuan

a) Sebagai bahan rujukan atau referensi guna untuk penelitian lanjutan.

b) Sebagai bahan rujukan atau referensi guna menambah khasanah ilmu pengetahuan di bidang Kesehatan Lingkungan bagi masyarakat luas.

## **F. Keaslian Penelitian**

Penelitian tentang perbedaan asal media penukar ion untuk menurunkan kesadahan air sumur gali belum pernah diteliti sebelumnya. Sedangkan penelitian sejenis dilakukan oleh peneliti lain :

Tabel 1. Daftar Keaslian Penelitian

| NO | NAMA PENELITI, TAHUN, JUDUL  | KESAMAAN PENELITIAN   | PERBEDAAN PENELITIAN   |
|----|--|---|--|
| 1  | Hermana, 2001<br>Pelunakan Air Sadah Melalui Penyaringan Zeolit  | Variabel terikat yang digunakan adalah pelunakan air sadah          | Variabel bebas yang digunakan adalah penyaringan zeolit<br><br>Penelitian ini :<br>Variabel bebas yang digunakan adalah media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia                                     |
| 2  | Ratnasari, 2017<br>Perbedaan Kemampuan Berbagai Media Penukar Ion Dalam Menurunkan Kadar Kesadahan Air Sumur Gali    | Variabel terikatnya adalah penurunan kadar Kesadahan air sumur gali | Variabel bebas yang digunakan adalah media pertukaran ion yaitu zeolit, resin, dan bentonit<br><br>Penelitian ini :<br>Variabel bebas yang digunakan adalah media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia |
| 3  | Sulistyaningsih, 2016<br>Efisiensi Pelunakan Air Sadah Menggunakan Bentonit Teraktivasi Dengan Metode Pertukaran Ion | Variabel terikat yang digunakan adalah penurunan Kesadahan air      | Variabel bebas yang digunakan adalah bentonit teraktivasi<br><br>Penelitian ini :<br>Variabel bebas yang digunakan adalah media penukar ion zeolit alam dari Gunung Kidul, bentonit dari Kulon Progo, dan zeolit dari toko kimia                                   |