

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi semua makhluk hidup. Manusia dalam kehidupan sehari-hari memerlukan air untuk berbagai keperluan mulai dari air minum, mencuci, mandi, dan kegiatan-kegiatan vital lainnya. Kualitas air ditentukan oleh beberapa parameter diantaranya parameter fisika, kimia, dan biologi. Salah satu parameter kimia yang menentukan kualitas air yang baik adalah kesadahan total. Kesadahan total merupakan sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi dua. Kesadahan air dapat dibedakan atas dua macam, yaitu kesadahan sementara dan kesadahan tetap. Kesadahan sementara disebabkan oleh garam-garam karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dari kalsium dan magnesium. Kesadahan sementara dapat dihilangkan dengan cara pemanasan atau dengan pembubuhan kapur tohor. Kesadahan tetap disebabkan oleh adanya garam-garam khlorida ( $\text{Cl}^-$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dari kalsium dan magnesium. Kesadahan tetap disebut juga kesadahan non karbonat yang tidak dapat dihilangkan dengan cara pemanasan, tetapi dengan proses penukar ion (Said dan Ruliasih, 2012).

Menurut permankes 492/2010, kadar kesadahan maksimum yang diperbolehkan dalam air sebesar 500 mg/L dan batas minimum sebesar 75 mg/L. Air sadah yang telah melebihi batas maksimum dapat menyebabkan *Cardiovascular deseasae* (penyumbatan pembuluh darah jantung) dan *Urolithiasis* (batu ginjal). Air dengan kadar  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang tinggi akan

menyebabkan air menjadi keruh. Kesadahan air digunakan untuk menunjukkan kandungan garam kalsium dan magnesium yang terlarut dalam air yang dinyatakan dalam (mg/L) kalsium karbonat (Khopkar,2002).

Pegunungan Kendeng pati merupakan hamparan perbukitan batu kapur (kars) yang terbentang dari Kabupaten Pati, Grobogan, hingga Blora, dan luasnya sekitar 27.000 hektar. Penduduk Kecamatan Sukulilo, Tambakromo, Kayen sebagian besar bermukim dikawasan Pegunungan Kendeng Pati, yang sebagian masyarakatnya memanfaatkan air yang berasal dari Pegunungan Kendeng Pati tersebut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (LBH Jakarta, 2008)

Air pegunungan Kendeng Pati memiliki beberapa kandungan yaitu kadar kapur yang tinggi, kadar garam mineral Ca dan Mg yang tinggi, batu gamping terumbu, batu gamping pasir dan bersifat basa (Badan geologi, 2011). Akibat tingginya kandungan garam mineral Ca dan Mg sehingga menyebabkan kesadahan air menjadi tinggi. Oleh karena alasan tersebut maka diperlukan suatu solusi agar air didaerah tersebut aman untuk digunakan warga.

Penurunan kesadahan dapat dilakukan dengan menggunakan arang aktif dan zeolit, salah satunya yaitu zeolit sintesis ZSM-5. Penelitian yang dilakukan oleh Nurropiah pada tahun 2015, telah membuktikan bahwa zeolit ZSM-5 dapat digunakan untuk menurunkan kadar krom dalam air, dengan penurunan kadar krom tertinggi sebesar 64,36 % pada konsentrasi zeolit ZSM-5 0,75 %b/v dalam waktu perendaman 120 menit, dengan konsentrasi awal Cr (VI) 49,36 ppm.

Penelitian lain dilakukan oleh Marsidi padatahun 2011, telah membuktikan bahwa zeolit dapat digunakan untuk menurunkan kadar kesadahan total dari 680

mg/L menjadi 3 mg/L menggunakan alat pelunak dengan ketebalan zeolit 80 cm, kecepatan aliran air baku sebesar 2,55 cm/detik, dan waktu operasional pemakaian zeolit selama 24 jam diperoleh prosentase penurunan kadar kesadahan total sebesar 99,56 %.

## **1.2. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut “Bagaimana pengaruh penggunaan zeolit ZSM-5 terhadap penurunan kadar kesadahan total sumber mata air pegunungan Kendeng Pati berdasarkan variasi lama perendaman 60, 90, 120, 150, dan 180 menit ?”

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh penggunaan zeolit ZSM-5 terhadap penurunan kadar kesadahan total sumber mata air pegunungan Kendeng Pati berdasarkan variasi lama perendaman 60, 90, 120, 150, dan 180 menit.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

- a. Menetapkan kadar kesadahan total pada sumber mata air Pegunungan Kendeng sebelum ditambah zeolit ZSM-5 dengan konsentrasi sebesar 0,75 %b/v.
- b. Menetapkan kadar kesadahan total pada sumber mata air Pegunungan Kendeng setelah ditambah zeolit ZSM-5 dengan konsentrasi sebesar 0,75 %b/v.

- c. Menetapkan prosentase penurunan kadar Kesadahan total sumber mata air Pegunungan Kendeng menggunakan zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi lama perendaman.
- d. Menganalisis pengaruh penggunaan serbuk zeolit ZSM-5 terhadap penurunan kadar kesadahan total sumber mata air pegunungan Kendeng Pati berdasarkan variasi lama perendaman 60, 90, 120, 150, dan 180 menit.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1. Manfaat Bagi Peneliti**

Memberikan pengalaman dan menambah wawasan bagi peneliti untuk melakukan penelitian dan menerapkan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan.

##### **1.4.2. Manfaat Bagi Masyarakat**

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa zeolit ZSM-5 dapat digunakan untuk menurunkan kadar kesadahan dalam air.

##### **1.4.3. Manfaat Terhadap Ilmu Pengetahuan**

Sebagai sumber informasi dan memperkaya ilmu pengetahuan serta dapat digunakan sebagai bahan acuan bagi peneliti berikutnya.

### 1.5. Keaslian /Originalitas penelitian

Tabel 1. Originalitas Penelitian

Nama peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian
Nurropiah,P., dkk. 2015	Penurunan kadar Krom(VI) dalam Air Menggunakan Zeolit ZSM-5 dengan Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman	Penurunan kadar krom tertinggi sebesar 64,36% dengan penambahan konsentrasi zeolit ZSM-5 0,75 %b/v, dengan lama perendaman 120 menit.
Styorini,D.A., dkk. 2017	Penurunan Kadar Ion Fe <sup>2+</sup> dalam Air Dengan Serbuk Zeolit ZSM-5 1,00 % b/v Berdasarkan Variasi pH Selama 60 Menit	Presentase penurunan kadar Fe <sup>2+</sup> setelah penambahan konsentrasi zeolit ZSM-5 1,00 %b/v tertinggi pada pH 3,0 yaitu sebesar 48,48 ±0,05 %.
Adylastri, A. 2013	Pengaruh Media Filter dan Lama Kontak Terhadap Kesadahan Air dari Gunung Kapur Ciampea	Penurunan kesadahan kondisi terbaik pada sampel mata air dengan kadar kesadahan awal 364,36 mg/L menjadi 41,1 mg/L, dengan lama kontak 30 menit.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya yaitu, pada penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi serbuk zeolit ZSM-5 0,75 %b/v dengan lama perendaman 60, 90, dan 120 menit untu penurunan kadar krom sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan konsentrasi serbuk zeolit ZSM-5 0,75 %b/v dengan lama perendaman 60, 90, 120, 150 dan 180 menit untuk penurunan kadar kesadahan.