

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, tanpa air tidak akan ada kehidupan di bumi. Tubuh manusia 65%-nya terdiri atas air. Bumi mengandung sejumlah besar air, lebih kurang $1,4 \times 10^9 \text{ km}^3$, yang terdiri atas samudera, laut, sungai, danau, gunung es, dan sebagainya. Namun dari sekian banyak air yang terkandung di bumi hanya 3 % yang dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari, berupa air tawar yang terdapat dalam sungai, danau, dan air tanah (Agustina, 2007).

Air sumur merupakan salah satu sumber air bersih terbesar yang digunakan dalam mendukung berbagai macam kebutuhan dan aktivitas sehari-hari. Kendala yang paling sering ditemui dalam penggunaan air tanah adalah masalah tercemarnya air oleh logam-logam berat, salah satunya logam mangan (II) (Permatasari, 2016). Pencemaran air umumnya disebabkan oleh pembuangan limbah industri, sampah rumah tangga, limbah rumah sakit, sisa-sisa pupuk dan pestisida dari daerah pertanian, limbah deterjen yang merupakan unsur-unsur polutan sehingga mutu air berkurang (Muslimah, 2015).

Menurut hasil penelitian Munfiah dkk (2013), air sumur di wilayah kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak, kandungan rata-rata kadar ion Mn (II) $1,02 \pm 1,33 \text{ mg/L}$ dengan pH rata-rata $6,45 \pm 0,2$. Hal itu menunjukkan kadar ion Mangan tidak memenuhi syarat menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik

Indonesia Nomor: 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang pengawasan dan syarat-syarat kualitas air menyatakan bahwa salah satu syarat kualitas air minum adalah bahwa kandungan mangan maksimum 0,4 mg/L dan pH 6,5-8,5.

pH adalah salah satu parameter kimia yang sangat penting dan dapat mempengaruhi kualitas air karena pH dapat mengontrol laju kecepatan reaksi beberapa bahan yang terlarut dalam air. Pada pH yang agak tinggi ($\text{pH} > 7$) dan kondisi aerob terbentuk mangan yang tidak larut seperti MnO_2 , Mn_3O_4 atau MnCO_3 meskipun oksidasi dari Mn (II) itu berjalan relatif lambat (Achmad, 2004). Untuk senyawa Mn (II) seperti garam MnCl_2 , MnSO_4 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ mempunyai kelarutan yang besar di dalam air (Said, 2005). Kecepatan oksidasi mangan dipengaruhi oleh pH air, umumnya makin tinggi pH air kecepatan reaksi oksidasinya makin cepat (Hartini, 2012).

Adanya kandungan alkalinitas, HCO_3^- yang cukup besar dalam air, akan menyebabkan senyawa mangan berada dalam bentuk mangano bikarbonat $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$. Bentuk CO_2 bebas lebih stabil daripada HCO_3^- , maka senyawa bikarbonat cenderung rubah menjadi senyawa karbonat, jika CO_2 berkurang maka selanjutnya akan terbentuk hidroksida mangan ($\text{Mn}(\text{OH})_2$). Hidroksida mangan ini masih mempunyai kelarutan yang cukup besar, sehingga jika terus dilakukan oksidasi dengan udara atau aerasi akan terbentuk MnO_2 yang tidak larut dan ion H^+ , pada pH rendah kecepatan reaksi oksidasi dengan oksigen relatif lambat (Hartini, 2012).

Ion Mn (II) merupakan ion dari logam yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia tetapi dalam jumlah yang sedikit. Jika mangan (II) masuk ke dalam tubuh

dengan jumlah yang berlebih dapat menimbulkan efek-efek yang berbahaya bagi tubuh, misalnya neorotoksik, serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Gejala yang timbul berupa halusinasi, mudah lupa, kerusakan syaraf, parkinson, emboli paru-paru, bronkitis, dan pria yang terpapar mangan (Mn) dalam jangka waktu yang lama berpotensi menjadi impoten (Nugroho, 2015). Oleh sebab itu perlu diupayakan penurunan kandungan ion Mn (II) dalam air.

Ada beberapa metode dalam menurunkan kadar mangan yaitu dengan cara ultra filtrasi, sedimentasi, curah hujan, penyaringan, elektrolisis, absorpsi, koagulasi, kristalisasi, pemisahan gravitasi. Penyerapan karbon aktif merupakan cara yang paling praktis dan mudah serta menguntungkan untuk filtrasi logam berat seperti mangan (II) (Hewwet et al, 2011). Metode adsorpsi dengan menggunakan adsorben hanya memerlukan biaya yang relative murah dan mampu menghilangkan zat-zat organik pada polutan air secara efisiensi (Yoan, dkk, 2016). Material yang dapat diaplikasikan sebagai adsorben salah satunya adalah zeolit.

Zeolit merupakan material yang memiliki banyak kegunaan diantaranya dimanfaatkan sebagai adsorben, penukar ion dan sebagai katalis karena memiliki struktur kerangka tiga dimensi (Mukaromah dkk, 2017). Macan-macam zeolit ada dua yaitu zeolit alam dan zeolit sintesis. Contoh zeolit alam diantaranya klinoptilolit, analsim, laumontit, mordenit, filipsit, erionit, kabsit, dan heulandit, sedangkan contoh dari zeolit sintesis diantaranya zeolit A, zeolit H, zeolit X, zeolit Y dan zeolit ZSM-5 (Zeolite Secony Mobile-5) (Lestari, 2010). Daya adsorpsi yang dimiliki zeolit ZSM-5 yaitu terdapat pada gugus aktif berupa silika

alumina ($\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) serta memiliki luas permukaan tertentu sehingga dapat mengadsorpsi melalui gugus aktif atau luas permukaan tertentu yang telah diaktifkan dengan senyawa lain untuk meningkatkan kemampuan adsorpsinya (Mundar, 2014).

Hasil penelitian Yulianis dkk (2017) penyerapan larutan Cu^{2+} pada konsentrasi awal ion logam Cu^{2+} 40 ppm dengan variasi pH yang digunakan adalah 2, 4, 6 dan 8, waktu kontak 30, 60, 90, 120, dan 180 menit dengan masa nano zeolit 0,25; 0,5; 1 dan 2 gram. menunjukkan adsorpsi optimum pada pH 6 selama waktu kontak 120 menit dan masa nano zeolit 1 gram dengan persen ion logam Cu^{2+} yang terserap oleh nano zeolit alam yang diaktivasi sebesar 99,86% dan kapasitas adsorpsi sebesar 7,789 mg/g.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2015) bahwa penurunan kadar mangan (II) dalam air menggunakan Zeolit ZSM-5 mampu menurunkan kadar ion mangan (II) sebesar 96,89% dengan lama perendaman 30 menit dan konsentrasi optimum 1,00%b/v. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan masalah yaitu “Berapakah penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui berapakah penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan.

1.3.1 Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini antara lain adalah :

- a. Menentukan optimasi panjang gelombang dan waktu kestabilan pada penetapan kadar ion Mn (II).
- b. Menetapkan kadar ion Mn (II) awal dalam sampel air.
- c. Menghitung kadar ion Mn (II) dalam air setelah ditambahkan zeolit ZSM-5 1,00% b/v selama 30 menit pada variasi pH larutan 4, 5, 6, 7 dan 8.
- d. Menghitung persentase (%) penurunan kadar ion Mn (II) dalam air berdasarkan variasi pH larutan.
- e. Menentukan pH optimum yang dapat menurunkan kadar ion Mn (II) maksimum.
- f. Menganalisis pengaruh variasi pH larutan setelah penambahan serbuk zeolit ZSM-5 terhadap penurunan kadar ion Mn (II).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

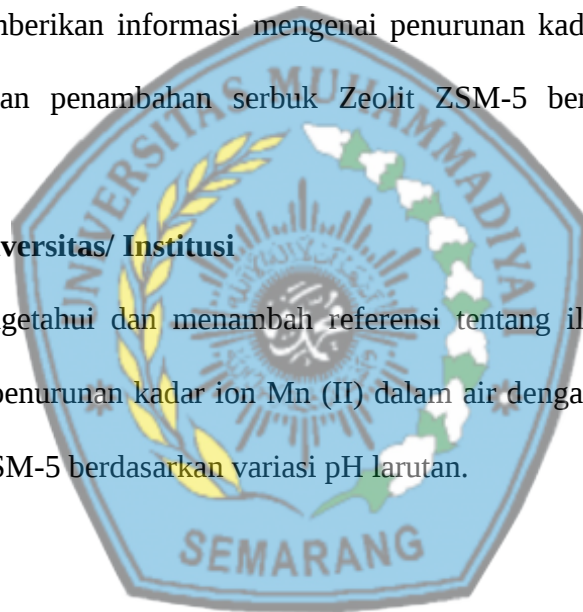
Menambah pengetahuan, pengalaman, dan wawasan serta bahan dalam penerapan ilmu metode penelitian, khususnya tentang penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan.

1.4.3 Bagi Universitas/ Institusi

Mengetahui dan menambah referensi tentang ilmu analisis khususnya tentang penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan.



1.5 Originalitas Penelitian

Tabel 1 Keaslian penelitian

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Yulianis, dkk. (2017)	Adsorpsi logam Tembaga menggunakan nano zeolit alam yang diaktivasi.	Hasil penelitian konsentrasi awal ion logam Cu^{2+} 40 ppm dengan variasi pH yang dipakai adalah 2, 4, 6 dan 8, waktu kontak 30, 60, 90, 120, dan 180 menit dengan masa zeolit 0,25; 0,5; 1 dan 2 gram. menunjukkan adsorpsi optimum pada pH 6 selama waktu kontak 120 menit dan masa nano zeolit 1 gram dengan persen ion logam Cu^{2+} yang terserap oleh nano zeolit alam yang diaktivasi sebesar 99,86% dan kapasitas adsorpsi sebesar 7,789 mg/g.
2	Novitasari (2015)	Penurunan kadar Mangan (Mn^{2+}) pada air sumur dengan menggunakan arang tempurung kelapa pada konsentrasi 10% b/v dengan variasi lama perendaman.	Sebelum dilakukan perendaman mengandung kadar ion Mangan (Mn^{2+}) 4,42 mg/L. Prosentase penurunan kadar Mn^{2+} pada sampel air sumur yang dilakukan perendaman dengan arang tempurung kelapa pada konsentrasi 10% b/v dengan lama perendaman 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam secara berturut-turut adalah 88,01%, 92,53%, 95,92%, dan 97,73%.
3	Mukaromah H. A. (2017)	Penurunan konsentrasi gas karbon monoksida dengan membran Zeolit ZSM-5 secara coating menggunakan kasa AISI 316-180 mesh dan 304-400 mesh dengan perlakuan I dan II.	Hasil penelitian tentang persentase penurunan kadar gas karbon monoksida pada membran dengan kasa AISI 316-180 mesh dan 304-400 mesh perlakuan I (direndam dalam HNO_3 1% kemudian dalam acetone) berturut-turut adalah 13,37±1,13 % dan 14,04±0,44 %, sedangkan dengan perlakuan 2 (direndam dengan Toluene 12 jam, dan HCl 5%, TPABr 0,1M) berturut-turut adalah 11,23±0,64 % dan 12,81±0,58 %. Dengan demikian persentase penurunan kadar gas karbon monoksida tertinggi pada membran dengan kasa 304-400 perlakuan I (direndam dalam HNO_3 1% kemudian dalam acetone).
4	Nugroho B. (2015)	Penurunan kadar mangan (Mn^{2+}) dalam air dengan variasi konsentrasi Zeolit ZSM-5 dan lama waktu perendaman.	Pada penetapan kadar Mn^{2+} dengan variasi konsentrasi 0,25%b/v, 0,50%b/v, 0,75%b/v, 1,00%b/v, dan lama perendaman 30, 60, 90, dan 120 menit. Dengan konsentrasi awal Mn^{2+} awal 49,36 ppm. Terjadi penurunan kadar Mn^{2+} optimum 96,89% pada konsentrasi zeolit ZSM-5 1,00%b/v dengan waktu perendaman 30 menit.

Perbedaan antara penelitian Yulianis, ddk (2017) dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada jenis logam dan jenis zeolit yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan pemberian serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH sedangkan penelitian Yulianis dkk bertujuan untuk menganalisis adsorpsi logam Cu^{2+} menggunakan zeolit alam yang teraktivasi. Pada penelitian Novitasari (2015) menggunakan konsentrasi arang tempurung kelapa 10% b/v dan variasi lama perendaman. Pada penelitian Mukaromah (2017), yang membedakan adalah penurunan konsentrasi gas karbon monoksida dan pada penelitian Nugroho (2015) adalah variasi konsentrasi lama waktu peredaman sedangkan pada penelitian ini menggunakan variasi pH larutan.

