

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan manusia yang memiliki manfaat bagi manusia diantaranya digunakan untuk keperluan minum, masak, mandi, mencuci pakaian dan sebagainya. Air yang digunakan tersebut harus terbebas dari kuman penyakit dan tidak mengandung bahan beracun atau kualitas air memenuhi syarat kesehatan (Hardjono, Nuraini, 2013). Tanpa air manusia sulit untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Potensi sumber air yang melimpah di Indonesia ialah air permukaan dan air tanah. 95% orang di dunia menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih, akan tetapi dalam air tanah umumnya mengandung ion logam tinggi seperti Besi (Fe) dan Mangan (Mn). Besi (Fe) dan Mangan (Mn) perlu diperhatikan sesuai dengan standar baku mutu parameter kimia (Rachmawati *et al.*, 2016). Karena apabila air yang digunakan untuk penyediaan air bersih mengandung kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) melebihi standar baku mutu secara terus-menerus tetap digunakan atau dikonsumsi dapat menyebabkan masalah ke depannya.

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017 kualitas air meliputi beberapa parameter seperti parameter fisika, kimia, dan biologi yang harus sesuai dengan batas syarat yang tercantum dalam pengawasan dan syarat-syarat kualitas air yang dituangkan. Parameter kimia yang sering terdapat di dalam air adalah Besi (Fe) dan Mangan (Mn). Standar baku mutu

kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 yaitu maksimal 1 mg/L dan 0,5 mg/L.

Secara bersamaan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) umumnya terdapat dalam air tanah. Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam air menyebabkan kekeruhan, korosi, warna kekuningan pada cucuan baju dan merusak perkakas juga alat plambing (Mandasari & Purnomo, 2016). Besi (Fe) dengan kadar kecil pada air tidak menimbulkan gangguan kesehatan dan dapat bermanfaat bagi tubuh, salah satunya untuk pembentukan hemoglobin. Akan tetapi, apabila Besi (Fe) dalam dosis yang besar maka dapat merusak dinding usus dan menjadi penyebab banyak kasus kematian akibat konsumsi Besi (Fe) berlebih (Febrina & Astrid, 2014). Mangan (Mn) apabila dalam dosis tinggi bersifat toksik. Toksisitas Mangan (Mn) pada konsentrasi rendah relatif sudah tampak (Antika *et al.*, 2019). Apabila kelebihan Mangan (Mn) pada tubuh dapat menimbulkan efek-efek kesehatan seperti gejala insomnia, serangan jantung, gangguan pembuluh darah, lemah pada kaki dan otot muka, bahkan kanker hati (Agustiani *et al.*, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan untuk mengurangi atau menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air.

Dalam pengolahan air, filtrasi digunakan untuk menurunkan kadar kontaminasi sehingga diperoleh air bersih yang memenuhi standar kualitas air dengan melewati air tersebut melalui media berpori dengan diameter butiran dan ketebalan tertentu (Asmadi, 2011). Dalam filtrasi memerlukan beberapa media yang mempunyai sifat penyaringan yang baik, keras, dapat

bertahan lama, bebas dari kotoran, dan tidak larut dalam air. Salah satu media filtrasi air yang telah dikenal adalah zeolit.

Zeolit berfungsi sebagai penukar ion dan adsorben dalam pengolahan air (Kusnaedi, 2010). Salah satu indikator yang umum dipakai untuk mengetahui mutu zeolit hasil aktivasi adalah seberapa nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) yaitu jumlah meq ion logam yang dapat diserap maksimum oleh 1 g zeolit dalam kondisi kesetimbangan. Untuk zeolit KTK bervariasi dari 1.5 sampai 6 meq/g (Las, T., & Husen, 2002). Dalam penukaran ion atau kation semakin besar nilai KTK maka semakin besar pula kemampuan zeolit untuk menyerap ion logam yang ada pada air. Penggunaan zeolit sering digunakan dalam penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air karena selain sebagai bahan penukar ion, zeolit juga murah, zeolit mudah didapatkan di wilayah Indonesia. Zeolit terdiri dari 2 jenis, yaitu zeolit alam dan sintetis. Menurut Kusdarto (2008) zeolit ditemukan dalam batuan tuf yang terbentuk dari hasil sedimentasi debu vulkanik. Indonesia berada dalam wilayah rangkaian gunung api yang bisa menghasilkan batuan yang beragam jenis, diantaranya berupa batuan piroklastik tuf berbutir halus dan bersusun dasit-riolit atau bermassa kaca gunung api. Tuf halus ini tersebar luas mengikuti jalur gunung api yang sebagian atau seluruhnya mengalami proses ubahan atau diagnosis menjadi zeolit, sehingga Indonesia berpotensi besar menghasilkan zeolit. Terdapat banyak zeolit alam yang teridentifikasi. Zeolit yang banyak ditemukan antara lain zeolit putih dan zeolit hijau, yang mana keduanya mudah ditemukan di pasaran.

Zeolit putih merupakan zeolit alam dengan ciri-ciri warna putih sampai putih kusam, putih kekuningan. Zeolit Putih ini merupakan jenis mordenit atau mineral penyusun utamanya adalah mordenit, yang memiliki rasio Si/Al bernilai kurang dari 5,00 atau sekitarnya dan bersifat pemilik pori/rongga kecil (Komariah, 2017). Nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) pada zeolit mordenit ini adalah antara 2,29-2,79 meq/g (Las, T., & Husen, 2002).

Zeolit hijau merupakan zeolit alam dengan ciri-ciri berwarna abu-abu kehijauan atau hijau kebiruan. Zeolit Hijau tersebut merupakan jenis klinoptilolit atau mineral penyusun utamanya adalah klinoptilolit, yang sering ditemui di alam yang memiliki kandungan silika tinggi dari jenis mordenit dengan perbandingan Si/Al antara 7-18 (Komariah, 2017). Nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) pada zeolit klinoptilolit ini umumnya antara 1,5-2,0 meq/g (Kismolo, *et al* 2012).

Kecamatan Minggir adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Sleman. Kecamatan Minggir dibagi menjadi 5 desa dan salah satunya Desa Sendangagung. Di Desa Sendangagung tepatnya di Dusun Watugajah, sebagian besar masyarakatnya dalam memenuhi kebutuhan air menggunakan sumur bor. Sumur bor rumah Bapak Adi dimanfaatkan untuk aktivitas sehari-hari seperti mandi dan mencuci.

Berdasarkan survei pendahuluan berupa observasi dan pengambilan sampel air pada tanggal 7 September 2021 di Dusun Watugajah, Desa Sendangagung, Kecamatan Minggir, Sleman didapatkan hasil bahwa air

sumur bor tidak bisa langsung digunakan karena secara fisik air tersebut berbau karat, amis, keruh, berwarna coklat kekuningan dan menimbulkan endapan berwarna coklat kemerahan pada dasar bak penampungan air. Kondisi tersebut menandakan air sumur bor tersebut memiliki kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang tinggi.

Studi pendahuluan dilaksanakan pada Senin, 7 September 2021 di Dusun Watugajah, Desa Sendangagung, Minggir, Sleman didapatkan hasil pengukuran kadar Besi (Fe) air sumur bor sebesar 3 mg/L, dan kadar Mangan (Mn) 1,3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa air tersebut telah melebihi baku mutu yang dipersyaratkan menurut Permenkes RI No. 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.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Puspitasari, 2018) kemampuan media zeolit hijau dalam memfiltrasi dengan ketebalan 80 cm dan waktu kontak 30 menit mampu menurunkan kadar Besi (Fe) pada air sumur dengan rata-rata penurunan 56,95 %. Sebelum difiltrasi memiliki rata-rata 1,78 mg/L dan sesudah difiltrasi didapatkan rata-rata 0,77 mg/L.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Alifianna, 2018) yang menguji kemampuan media zeolit putih dalam menurunkan Fe, didapatkan hasil kadar Fe sebelum difiltrasi dengan media zeolit putih dengan ketebalan 60 cm sebesar 1,6 mg/L, sesudah difiltrasi yaitu 0,3 mg/L, terjadi selisih penurunan sebesar 1,3 mg/L dengan presentase penurunan 81,25%.

Berdasarkan hal di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan penyaringan antara media filtrasi zeolit putih dan zeolit hijau dalam menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) air sumur bor, dengan judul “Efektivitas Zeolit Putih Dan Zeolit Hijau Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Bor”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimanakah efektivitas penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) setelah dilakukan filtrasi dengan media filter zeolit putih, filter zeolit hijau dan filter kombinasi zeolit putih dengan hijau pada air sumur bor?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Diketuainya efektivitas penurunan media filter zeolit putih, filter zeolit hijau, filter kombinasi zeolit putih dengan hijau dalam menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur bor.

2. Tujuan khusus

- a. Diketuainya penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media filter zeolit putih ketebalan 60 cm.
- b. Diketuainya penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media filter zeolit hijau ketebalan 60 cm.

- c. Diketuainya penurunan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media filter zeolit putih ketebalan 30 cm dan zeolit hijau ketebalan 30 cm.
- d. Diketuainya media filtrasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur bor.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang lingkup keilmuan

Penelitian ini masuk dalam lingkup ilmu kesehatan lingkungan khususnya mengenai materi penyehatan air.

2. Ruang lingkup obyek

Obyek penelitian ini adalah air sumur bor mengandung Besi (Fe) dan Mangan (Mn) milik Bapak Adi, salah satu warga Dusun Watugajah, Desa Sendangagung, Kecamatan Minggir, Sleman, yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan air sumur yang sama. Jumlah pengulangan ini menurut Malau (2005) yang menyatakan bahwa untuk percobaan di lapangan cukup dilakukan dengan 3 kali pengulangan.

3. Ruang lingkup lokasi

- a. Lokasi pengolahan air dilakukan di Laboratorium Rekayasa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- b. Pemeriksaan sampel air sesudah dilakukan pengolahan yang dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

4. Ruang lingkup waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2021 - Januari 2022.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan

Menambah pengetahuan dalam bidang penyehatan air, khususnya dalam upaya pengolahan air untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur bor.

2. Bagi masyarakat

Menambah wawasan bagi masyarakat mengenai cara mengolah air yang tepat sebagai upaya alternatif dalam mengatasi air yang mengandung Besi (Fe) dan Mangan (Mn) tinggi.

3. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan, memperluas wawasan, dan mengembangkan keterampilan mengenai upaya pengolahan air dengan metode filtrasi untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn).

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang “Efektivitas Zeolit Putih dan Zeolit Hijau dalam menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Sumur Bor” ini belum pernah diteliti, namun ada beberapa peneliti sejenisnya yang pernah dilakukan, yaitu :

1. Mela Fitriani (2016). “Efektifitas Filter Media Zeolit dan Pasir Hitam untuk Menurunkan Kadar Fe dan Mn Air Sumur Gali di dusun Tluren Tirtomulyo Kretek Bantul”. Dalam penelitian tersebut menggunakan

media filtrasi pasir hitam dan zeolit hijau untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur gali. Hasil dalam penelitian tersebut yang paling efektif yaitu variasi D media pasir hitam 20 cm dan zeolit 40 cm waktu kontak 20 menit dengan hasil penurunan kadar Fe sebesar 1,95 mg/L (98,1%) dan kadar Mn sebesar 1,30 mg/L (96,5%).

Persamaan dalam penelitian ini terletak pada variabel terikatnya yaitu sama-sama kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn). Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel bebas yaitu penelitian sebelumnya menggunakan media zeolit hijau dengan pasir hitam, sedangkan penelitian ini menggunakan media zeolit hijau, media zeolit putih, dan kombinasi antar keduanya.

2. Fitri Maryani (2018). “Efektifitas Variasi Ketebalan Zeolit dan Pecahan Genteng dalam Menurunkan Kadar Fe dan Mn Air Sumur Gali Dusun Waru Rangkang Sapen Manisrenggo Klaten”. Dalam penelitian tersebut menggunakan media filtrasi zeolit dan pecahan genteng untuk menurunkan kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur gali. Hasil dalam penelitian tersebut yang paling efektif yaitu filter B media zeolit 80 cm dan pecahan genteng 40 cm waktu kontak 20 menit dengan hasil penurunan kadar Fe sebesar 4,32 mg/L (85,51 %) dan kadar Mn sebesar 1,93 mg/L (79,50 %).

Persamaan dalam penelitian ini terletak terletak pada variabel terikatnya yaitu sama-sama kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn). Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya menggunakan media zeolit

putih dengan pecahan genteng, sedangkan penelitian ini sedangkan penelitian ini menggunakan media zeolit hijau, media zeolit putih, dan kombinasi antar keduanya.

3. Intan Puspitasari (2018). "Kajian Kemampuan Media Zeolit, Pasir Kuarsa, Arang Aktif, dan Pasir Vulkanik dalam Menurunkan Kadar Fe Air Sumur". Dalam penelitian tersebut menggunakan berbagai filter dengan media zeolit hijau, pasir kuarsa, arang aktif, dan pasir vulkanik untuk menurunkan kadar Besi (Fe) pada air sumur, setiap media memiliki ketebalahan 80 cm. Dengan hasil media zeolit hijau paling tinggi dalam menurunkan kadar Besi (Fe) pada air sumur dibandingkan media lainnya, yaitu sebesar 1,02 mg/L (56,95 %).

Persamaan dalam penelitian ini yaitu sama-sama menggunakan media zeolit hijau. Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian sebelumnya menggunakan beberapa media seperti zeolit hijau, pasir kuarsa, arang aktif, dan pasir vulkanik, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan media zeolit hijau, media zeolit putih, dan kombinasi antar keduanya.

4. Alifianna (2018). "Kemampuan Media Zeolit dalam Menurunkan Kadar Fe". Dalam penelitian tersebut mengukur tingkat kejenuhan dari media zeolit putih dengan ketebalan 60 cm untuk menurunkan kadar Besi (Fe) pada air dengan filtrasi. Hasil dalam penelitian media zeolit putih mampu menurunkan kadar Besi (Fe) 1,3 mg/L (81,25%).

Persamaan dalam penelitian ini terletak pada variabel bebas yaitu sama-sama menggunakan media zeolit putih. Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel terikatnya yaitu penelitian sebelumnya tingkat kejenuhan media, sedangkan penelitian ini kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn).

5. Ira Vitnoma (2018). "Kemampuan Kombinasi Media Zeolit dan Arang Batok dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali Di Jorong Makmur Nagari Padang Gelugur Kecamatan Padang Gelugur Kabupaten Pasaman Tahun 2018". Dalam penelitian tersebut menggunakan media filtrasi arang batok dan zeolit untuk menurunkan kadar Besi (Fe) pada air sumur gali. Hasil dalam penelitian tersebut yang paling efektif yaitu media zeolit 60 cm dengan hasil penurunan kadar Besi (Fe) sebesar 2,69 mg/L (94,95 %).

Persamaan dalam penelitian ini terletak pada variabel bebas yaitu sama-sama menggunakan media zeolit untuk menurunkan kadar Besi (Fe) pada air. Perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel terikatnya yaitu pada penelitian sebelumnya kadar Besi (Fe) sedangkan dalam penelitian ini kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn).