

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi penting bagi kehidupan terutama bagi manusia. Air bersih berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pokok bagi manusia, hampir semua aktivitas yang dilakukan manusia pasti membutuhkan air bersih. Air digunakan oleh manusia untuk keperluan sehari-hari seperti untuk minum, memasak, mencuci, mandi dan keperluan dalam bidang pertanian, perikanan. Kebutuhan air bersih didapat dari sumber-sumber yang ada yaitu air permukaan, air angkasa, dan air tanah. Upaya untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat di desa masih bergantung pada sumber alami, salah satunya yaitu mata air untuk melakukan aktivitasnya.

Air sumur yang paling banyak digunakan oleh masyarakat yaitu kedalaman ± 15 m di bawah tanah. Air sumur biasanya banyak mengandung bahan-bahan kimia salah satunya besi (Fe) yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Kandungan besi (Fe) pada air dapat mempengaruhi kualitas air bersih. Kualitas air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari, seperti air minum atau untuk keperluan yang lainnya harus memenuhi standar kualitas dan kuantitas.

Air yang mengandung kadar Fe yang tinggi dapat diamati secara fisik yaitu berbau amis, sedikit keruh, dan berwarna kekuningan. Kandungan Fe

pada air sumur jika digunakan untuk mencuci baju maka baju akan cepat kusam, selain itu air sumur dengan kadar Fe tinggi jika dikonsumsi akan menyebabkan beberapa masalah pada kesehatan manusia. Air dengan kadar besi tinggi cenderung menimbulkan rasa mual apabila dikonsumsi. Jika air dikonsumsi dalam dosis yang berlebih dapat merusak dinding usus, dan hal ini dapat menyebabkan kematian. Kadar Fe yang melebihi ambang batas baku mutu juga akan menyebabkan terjadinya iritasi pada mata dan kulit (Joko, 2010).

Hasil survey yang telah dilakukan di Dusun Baran Rt.01/Rw.12, Sendangagung, Minggir, Sleman pada tanggal 8 April 2021 pada sumur bor milik Bapak Priyono, setelah dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta didapatkan hasil Fe sebesar 3 mg/L.

Air sumur bor milik Bapak Priyono memiliki ciri-ciri fisik yaitu air sedikit keruh dan air berwarna kekuningan. Dari hasil pemeriksaan tersebut dapat di simpulkan bahwa sumur bor milik Bapak Priyono melebihi persyaratan kualitas air Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 tahun 2017 dengan kadar Fe maksimal 1 mg/L.

Air yang memiliki kandungan Fe melebihi persyaratan baku mutu harus dilakukan pengolahan untuk menurunkan kandungan Fe agar sesuai dengan standar baku mutu yang berlaku. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kandungan Fe pada air sumur, salah satunya yaitu dengan filtrasi. Filtrasi adalah suatu proses pengolahan air dengan cara

penyaring atau pemisahan antara padatan dengan cairan menggunakan media tertentu. Arang sering digunakan sebagai adsorben karena dapat melakukan absorpsi atau menyerap unsur-unsur logam dalam air. Adsorpsi yang sering digunakan adalah arang aktif yang dalam pengolahan air biasanya dipakai dalam saluran berfilter arang aktif (Zainul, 2014).

Arang aktif dianggap sebagai media penyerap atau adsorben yang bisa menurunkan kandungan Fe pada air sumur. Arang aktif / karbon aktif adalah suatu karbon yang mempunyai daya serap yang baik. Arang aktif mempunyai sifat sebagai adsorben yang dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu, tergantung pada besar volume pori-pori dan luas permukaan (Nugroho, 2013). Arang aktif banyak digunakan sebagai adsorben karena dapat melakukan absorpsi atau menyerap unsur-unsur logam dalam air. Adsorpsi yang sering digunakan dalam pengolahan air adalah arang aktif.

Menurut Eko Pramudi 2003 (dalam Ronny, 2016), bahwa ada beberapa karbon aktif yang dapat digunakan dalam menurunkan kadar besi dalam air dan salah satunya dengan menggunakan arang tempurung kemiri karena memiliki kandungan lignoselulosa (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) yang tinggi sehingga di beberapa daerah di Indonesia tempurung kemiri digunakan sebagai arang aktif.

Penelitian penurunan kadar besi (Fe) dalam air dengan memanfaatkan arang tempurung kemiri ini pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu (Mu'tamirah dan Sry, 2017), menggunakan media arang tempurung kemiri dengan variasi ketebalan 40 cm, 60 cm, 80 cm dengan waktu kontak 45 menit

dan dengan ketebalan 40 cm diturunkan dari 2,46 mg/L menjadi 1,41 mg/L atau sebesar 42,47%, dengan ketebalan 60 cm berkurang dari 2,46 mg/L menjadi 0,92 mg/L atau sebesar 62,39% dan ketebalan 80 cm berkurang dari 2,46 mg/L menjadi 0,46 mg/L atau 81,29% dan memenuhi persyaratan Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 sebagai Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan kesehatan air untuk keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum bahwa, kadar maksimum besi (Fe) untuk air bersih yaitu 1,0 mg/L.

Kayu merupakan material yang terdiri dari selulosa, lignin, hemiselulosa dan zat ekstraktif yang masing-masing memiliki fungsi di dalam tanaman. Kayu dapat diubah menjadi arang melalui pirolisis pada suhu 400–500°C tanpa keberadaan atau sedikit oksigen, sehingga menghasilkan material berpori dengan kandungan karbon yang tinggi. Arang hasil karbonisasi kayu terdiri dari atom karbon, heteroatom dan bahan mineral karena dihasilkan dari kayu yang memiliki struktur polimer yang mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa dan material organik atau anorganik (Pastor-Villegas, 2006).

Kayu jati merupakan salah satu jenis kayu yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan arang aktif. Kayu jati mengandung komponen kimia yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif sehingga dapat digunakan sebagai absorben untuk mengurangi logam berat dalam air. Penelitian menggunakan kayu jati pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu oleh Sulistyono dan Amelia (2016), menggunakan arang aktif

serbuk gergaji kayu jati sebagai adsorben ion logam Cd(II) dalam air yang diaktivasi menggunakan H₃PO₄ 10%. Pengontakan adsorben serbuk gergaji kayu jati ini menggunakan variasi massa adsorben yaitu 0,0 g; 0,5 g; 1,0 g; 1,5 g; dan 2,0 g. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa serbuk gergaji kayu jati dapat digunakan sebagai adsorben ion Cd(II) menggunakan limbah cair simulasi dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,18 µg/g. Adsorben arang serbuk gergaji kayu jati dapat mengadsorpsi 20 mL ion logam Cd(II) dengan massa adsorben optimum sebesar 1,5 gram dengan persentase penyerapan sebesar 27,07% (Sulistyo & Amelia, 2016).

Kandungan kimia yang terdapat pada tempurung kelapa yaitu terdiri dari selulosa (34%), hemiselulosa (21%) dan lignin (27%), dan unsurnya terdiri dari karbon (74.3%), Oksigen (21.9%), Silikon (0.2%), Kalium (1.4%) dan Sulfur (0.5%) dan Posfor (1.7%). Perubahan komponen dan kandungan tempurung kelapa menjadi arang tempurung kelapa menghasilkan kandungan karbon yang tinggi. Arang tempurung kelapa memiliki kandungan karbon yang tinggi sehingga berpotensi menjadi sumber karbon aktif (Tamado, dkk, 2013).

Penelitian penurunan kadar besi (Fe) dalam air dengan memanfaatkan arang tempurung kelapa ini pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Noor (2018), menggunakan media arang tempurung kelapa dengan menggunakan 5 macam komposisi yaitu karbon aktif 30%, 25%, 35%, 40%, 20%. Dengan penambahan media pasir silika, manganese dan zeolit. Dari hasil penelitian ini karbon aktif berupa batok kelapa dengan komposisi 35%

dapat mengurangi kekeruhan, kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air tanah di kawasan perkotaan (Noor, dkk, 2018).

Menurut Margono (2010), bahwa sekam padi mengandung beberapa unsur kimia yaitu kadar air (9,02%), protein kasar (3,03%), lemak (1,18%), serat kasar (35,68%), abu (17,17%), karbohidrat (33,71%), karbon (zat arang) (1,33%), hidrogen (1,54%), Oksigen (33,64%), dan Silika (16,98%). Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel. Kemampuan arang dapat menjadi lebih tinggi jika dilakukan aktivasi terhadap arang tersebut dengan bahan-bahan kimia (garam). Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia yang disebut sebagai arang aktif.

Penelitian penurunan kadar besi (Fe) dalam air dengan memanfaatkan arang sekam padi ini pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu Riskawati (2019) menggunakan media arang sekam padi, sebelum perlakuan sebanyak 1,81 mg/L. Kemudian dilakukan perlakuan dengan konsentrasi 5 gram, 10 gram, dan 15 gram. Dari konsentrasi 5 gram, 10 gram, dan 15 gram yang paling efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) adalah 15 gram dengan 100 ml air, hasil yang didapatkan 0,30 mg/L. Hal ini sudah sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air bersih (Riskawati, dkk., 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mu'tamirah dan Sry, 2017) menggunakan media arang tempurung kemiri dengan variasi ketebalan 40 cm, 60 cm, 80 cm dengan waktu kontak 45 menit dapat

disimpulkan bahwa dengan variasi ketebalan 40 cm dapat menurunkan kadar Fe sebesar 42,47%, ketebalan 60 cm dapat menurunkan kadar Fe sebesar 62,39 % dan ketebalan 80 cm dapat menurunkan kadar Fe sebesar 81,29 %. Variasi ketebalan yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe dalam air sumur tersebut adalah variasi dengan ketebalan 80 cm yang dapat menurunkan sebesar 81,29%. Dari hasil penelitian tersebut, dalam penelitian ini peneliti ingin menggunakan arang tempurung kemiri sebagai media filter untuk menurunkan kadar Fe dengan ketebalan media yang paling efektif yaitu 80 cm dan peneliti ingin membandingkan arang tempurung kemiri dengan beberapa arang lainnya seperti arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis arang apa yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe pada air tanah dengan ketebalan media yang sama yaitu 80 cm.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengolahan air menggunakan media filter dengan membandingkan jenis media arang tempurung kemiri, arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dalam menurunkan kadar Fe pada air tanah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut : “Bagaimana efektifitas penurunan kadar Fe setelah

dilakukan filtrasi dengan berbagai jenis media arang tempurung kemiri, arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi pada air tanah”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Diketuainya efektifitas penurunan berbagai jenis media filter dalam menurunkan kadar Fe pada air tanah.

2. Tujuan khusus

- a. Diketuainya penurunan kadar Fe setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media arang tempurung kemiri.
- b. Diketuainya penurunan kadar Fe setelah dilakukan proses filtrasi media arang kayu jati.
- c. Diketuainya penurunan kadar Fe setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media arang tempurung kelapa.
- d. Diketuainya penurunan kadar Fe setelah dilakukan proses filtrasi menggunakan media arang sekam Padi.
- e. Diketuainya jenis media filtrasi arang tempurung kemiri, arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe pada air tanah.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup kesehatan lingkungan khususnya dalam bidang penyehatan air bersih.

2. Materi penelitian

Materi penelitian ini adalah jenis media arang sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar Fe dalam air.

3. Lokasi penelitian

a. Lokasi pengolahan air dilakukan di Laboratorium Rekayasa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

b. Pemeriksaan sampel air sesudah dilakukan pengolahan dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

4. Obyek penelitian

Obyek penelitian ini adalah air tanah yang mengandung kadar Fe tinggi

5. Waktu penelitian

Penelitian dilakukan Januari-April 2021

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi terbaru mengenai kesehatan lingkungan tentang pengolahan air dengan berbagai jenis media filtrasi untuk menurunkan kadar Fe yang melebihi baku mutu.

2. Bagi masyarakat

Menambah pengetahuan tentang cara pengolahan air yang mengandung kadar Fe tinggi dengan berbagai jenis arang sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar Fe pada air.

3. Bagi peneliti

Menambah ilmu pengetahuan mengenai pengolahan air bersih, dan menjadikan referensi untuk melakukan penelitian.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian ini berjudul “Efektifitas Jenis Arang Sebagai Media Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Fe Pada Air Tanah”. Sudah ada penelitian yang meneliti dengan arang tempurung kemiri, arang kayu jati, arang batok kelapa, dan arang sekam padi sehingga penelitian ini sebagai lanjutan dengan membandingkan berbagai jenis arang untuk menurunkan kadar Fe pada air. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Sejenis

No	Nama Peneliti, Tahun	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	St. Mu`tamirah dan A.Sry Wahyuni, Tahun 2017	Pemanfaatan Limbah Tempurung Kemiri Sebagai Absorben Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Bersih	Sama-sama menggunakan media filtrasi arang tempurung kemiri	Pada penelitian St. Mu`tamirah dan A.Sry Wahyuni menggunakan media arang tempurung kemiri dengan variasi ketebalan media 40cm, 60 cm dan 80cm dengan waktu kontak 45 menit dan variabel terikatnya adalah

				<p>Fe.</p> <p>Pada penelitian ini hanya menggunakan variasi ketebalan 80 cm saja dan membandingkan antara arang tempurung kemiri dengan arang kayu, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan waktu kontak 30 menit dan variabel terikatnya Fe</p>
2	Bherta Eka Andryani, Tahun 2013	Pengaruh Kombinasi Ketebalan Filter Pasir Dan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Sumur	Sama-sama menggunakan media filtrasi arang tempurung kelapa	<p>Pada penelitian Bherta Eka Andryani menggunakan media kombinasi pasir dan arang tempurung kelapa ketebalan 40cm, 50cm dan 60cm dengan variabel terikatnya Mangan (Mn)</p> <p>Pada penelitian ini hanya menggunakan arang tempurung kelapa dengan ketebalan 80cm dengan variabel terikatnya Fe</p>
3	Riskawati, Rahmi Amir dan Herlina Muin, Tahun 2019	Efektivitas Arang Sekam Padi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor Di Desa Padangloang Kabupaten Pinrang	Sama-sama menggunakan media filtrasi arang sekam padi	<p>Pada penelitian Riskawati, Rahmi Amir dan Herlina Muin menggunakan arang sekam padi dengan perlakuan 5gram, 10gram dan 15gram dengan variabel terikatnya Fe</p> <p>Pada penelitian ini menggunakan media arang sekam padi dengan ketebalan 80cm dan membandingkan antara arang tempurung kemiri dengan arang kayu jati, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan variabel terikatnya Fe</p>

4	Suprpto, TH.Teddy Bambang S, Mustar Rusli, Tahun 2015	Pengaruh Ketebalan Pasir Dalam Saringan Pasir Dan Arang Kayu Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Kekeruhan Dan Warna Air Sumur Gali	Sama-sama menggunakan media filtrasi arang kayu	<p>Pada penelitian Suprpto, TH.Teddy Bambang S, Mustar Rusli menggunakan ketebalan 40cm dan 80cm pasir dalam media pasir dan arang kayu dengan variabel terikatnya Fe, Kekeruhan dan Warna</p> <p>Pada penelitian ini hanya menggunakan arang kayu jati dengan ketebalan 80cm dan membandingkan antara arang tempurung kemiri dengan arang kayu, arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan variabel terikatnya Fe</p>
---	---	---	---	--