

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar bagi makhluk hidup terutama manusia. Dalam kegiatan sehari-hari air digunakan untuk minum, memasak, mencuci, mandi, dan kegiatan lainnya. Akan tetapi tidak semua air yang ada di bumi dapat dimanfaatkan, terlebih untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dikonsumsi sehari-hari. Hal ini dikarenakan sebagian besar air yang ada di bumi berasal dari laut yaitu sebesar $\pm 97,5\%$, sedangkan sisanya merupakan air yang dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi oleh manusia yaitu sebesar $\pm 2,5\%$.

Menurut data Badan Pusat Statistik Nasional, pertumbuhan penduduk di Indonesia sendiri mengalami peningkatan jumlah penduduk yaitu pada tahun 2018 sebanyak 264.161,6 jiwa, pada tahun 2019 sebanyak 266.911,9 jiwa, dan pada tahun 2020 sebanyak 269.603,4 jiwa. Sehingga jumlah total penduduk Indonesia pada tahun 2020 yaitu sebanyak 270.203.917 jiwa. Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mengalami peningkatan jumlah penduduk yaitu pada tahun 2018 sebanyak 3.818,3 jiwa, pada tahun 2019 sebanyak 3.868,6 jiwa, dan pada tahun 2020 sebanyak 3.919,2 jiwa. Sedangkan Kabupaten Gunungkidul sendiri pada periode tahun 2018 sampai tahun 2020 mengalami pertambahan penduduk. Pada tahun 2018 Kabupaten Gunungkidul memiliki jumlah penduduk sebanyak 736.210 jiwa, pada tahun 2019 sebanyak 742.731 jiwa, sedangkan pada tahun 2020 sebanyak 747.161 jiwa.

Dilihat dari terbatasnya air yang dapat dikonsumsi dan pertumbuhan penduduk yang pesat ini tentu saja membuat masyarakat harus menjaga kualitas dan kuantitas air yang ada. Terbatasnya air yang dapat dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh masyarakat inilah yang membuat pemerintah Indonesia mencanangkan banyak program agar seluruh penduduk di Indonesia dapat terpenuhi kebutuhan air bersihnya.

Program yang dilakukan pemerintah seperti adanya PDAM yang kini telah tersebar hampir di seluruh penjuru nusantara, hal ini dilakukan pemerintah untuk memastikan bahwa seluruh penduduk di Indonesia dapat mengakses air bersih dan memanfaatkannya untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu, pemerintah juga mengadakan program PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) yang dilaksanakan di wilayah pedesaan dan pinggiran kota untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah tersebut.

Meskipun pemerintah sudah melakukan berbagai program untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, akan tetapi masih banyak pula masyarakat yang masih belum dapat mengakses air bersih yang layak konsumsi. Hal inilah yang membuat masih banyak masyarakat di Yogyakarta yang memanfaatkan air sumur gali dengan kualitas yang tidak memenuhi baku mutu, baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologi.

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat yang tinggal di Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya masyarakat Kabupaten Gunungkidul adalah sumber air bersih yang dimanfaatkan mengandung kapur atau biasa disebut dengan air sadah. Kandungan kesadahan yang ada di setiap wilayah di daerah berbeda-beda, hal ini disebabkan karena batuan penyusun wilayah tersebut berbeda. Menurut Kurniawati dan Santosa (2017), mineral batuan yang menyusun lapisan akuifer dapat mempengaruhi kondisi hidrogeokimia air tanah. Sebagai contoh, secara geografis Kabupaten Gunungkidul terletak di wilayah pegunungan yang mempunyai ciri yaitu batuanya merupakan batu kapur atau batuan karbonat, sehingga air tanahnya mengandung kadar kapur yang tinggi. Sedangkan wilayah lain dengan batuan penyusun akuifer bukan batuan kapur akan memiliki kadar kesadahan air yang berbeda pula.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 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, air yang baik adalah air yang memenuhi persyaratan kualitas fisik, biologi, dan kimia. Salah satu parameter yang harus dipenuhi adalah parameter kimia yaitu kesadahan dengan kadar maksimum yang diizinkan yaitu sebanyak 500 mg/L (sebagai CaCO_3).

Air sumur yang dimanfaatkan sehari-hari oleh masyarakat di daerah Gunungkidul dapat menimbulkan kerugian diantaranya yaitu membuat sabun sulit untuk berbusa sehingga penggunaan sabun menjadi lebih boros, menimbulkan endapan putih pada peralatan masak apabila dilakukan perebusan, dan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan apabila masyarakat setiap hari mengkonsumsi air tanah yang mengandung kesadahan tinggi.

Kesadahan air sementara dapat diatasi dengan merebus air yang akan digunakan. Selain itu, kesadahan air dapat dihilangkan atau diturunkan dengan melakukan pengolahan pada air, pengolahan air dapat dilakukan secara fisik, kimia maupun biologi. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan pada air sadah yaitu pengolahan secara fisik menggunakan bahan alami. Bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar kesadahan dalam air yaitu biji kelor. Biji kelor dapat berperan sebagai biokoagulan dan bioflokulan untuk menurunkan kekeruhan air, selain itu peran biji kelor ini dapat menggantikan peran dari koagulan sintetik (Huwae, Lawa and Sarifudin, 2018). Biji kelor mengandung protein yang tinggi dan termasuk ke dalam protein kationik yang berupa zat aktif rhamnosiloksi benzil isotiosianat, sehingga dapat mengadsorpsi logam dan mineral yang terlarut pada air (Dulanlebit, Sunarti and Male, 2020). Berdasarkan penelitian terdahulu, kesadahan air dapat diturunkan menggunakan biji kelor.

Penelitian Huwae, Lawa and Sarifudin (2018), dengan judul “Uji Efektifitas Penggunaan Serbuk Biji Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Arang Kusambi (*Schleichera oleosa*, Merr) Teraktivasi Dalam Proses Penjernihan *Grey Water*” menunjukkan bahwa serbuk biji kelor dapat

digunakan sebagai koagulan/flokulan alami yang mampu menurunkan kekeruhan, pH, total kesadahan, total padatan yang tersuspensi pada air limbah. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa penambahan serbuk biji kelor yang optimal untuk pengolahan air limbah yaitu sebanyak 2 gram dengan penurunan kesadahan air 445,33 mg/L menjadi 134,67 mg/L.

Penelitian Akbar, Said and Diah (2015), dengan judul “Efektivitas Biji Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) Sebagai Koagulan Besi (Fe) dan Kalsium (Ca)” menunjukkan bahwa biji kelor dapat berperan sebagai koagulan kalsium (Ca) pada air tanah atau air sumur, setelah dilakukan aduk cepat dengan metode magnetik stirer dan aduk lambat, diperoleh waktu pengendapan efektif selama 120 menit dan sebanyak 241 ppm kalsium (Ca) dapat dikoagulasi atau sebesar 49,00%.

Penelitian yang dilakukan oleh Dulanlebit, Sunarti and Male (2020), dengan judul “Efektivitas Biji Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) Pada Pengolahan Air Sumur dan Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Biji Kelor Terhadap Fe dan Mg Dalam Air” menunjukkan bahwa biji kelor mengandung zat rhamnosiloksi benzil isotiosianat yang efektif untuk mengadsorpsi logam terlarut.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ifa *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa biji kelor dapat digunakan sebagai bahan penyerap untuk menurunkan kesadahan air dan tinggi tumpukan pada biji kelor berpengaruh terhadap laju penurunan kesadahan pada air. Berdasarkan penelitian tersebut, biji kelor yang ditumpuk dengan ketinggian 20 cm dapat menurunkan kesadahan air sebesar 89,05%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, peneliti tertarik meneliti biji kelor yang dibuat sachet untuk dapat menurunkan kadar kesadahan pada air. Tujuan dibuatnya sachet biji kelor ini adalah untuk mempermudah masyarakat dalam melakukan pengolahan air sadah karena dalam penerapannya sachet biji kelor yang sudah jadi tinggal dicelupkan ke dalam air saja.

Penelitian ini menggunakan biji kelor yang sudah kering dan dihaluskan dengan cara ditumbuk sehingga menghasilkan serbuk yang diayak menggunakan ayakan, lalu dibuat sachet seberat 6 gram dan dilakukan pencelupan pada sampel air yang mengandung kesadahan. Lalu air yang akan diberi perlakuan di panaskan dibawah sinar matahari selama 30 menit, setelah itu dilakukan pencelupan sachet biji kelor pada air sumur gali. Setelah itu dilakukan pengukuran kadar kesadahan air.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 29 Desember 2021 dengan mengambil sampel air sumur gali milik Bapak Bambang Supriyono di Dusun Ngasemrejo, Ngawu, Playen, Gunungkidul. Setelah dilakukan pemeriksaan kesadahan air menggunakan *Total Hardness Test Kit* dan pH menggunakan *pH paper test*, didapatkan hasil bahwa pH air sebesar 7 dan kesadahan air sumur gali tersebut sebesar 427,2 mg/L CaCO₃ yang berarti kadar kesadahan tersebut sudah mendekati ambang batas maksimal yang diizinkan yaitu sebesar 500 mg/L (sebagai CaCO₃) dan sudah termasuk ke dalam golongan air yang memiliki kesadahan sangat keras dan diperlukan pengolahan air sadah.

Selanjutnya air yang mengandung kesadahan ini diberi perlakuan dengan cara di panaskan dibawah sinar matahari selama 30 menit, setelah itu dilakukan pencelupan sachet biji kelor pada air sumur gali selama 5 menit, dan didapatkan hasil bahwa air yang telah diberi perlakuan menjadi keruh. Oleh karena itu sebelum dilakukan pengukuran kesadahan air, air yang telah diberi perlakuan didiamkan selama 24 jam agar partikel-partikel yang ada pada air mengendap. Setelah itu dilakukan pengukuran kadar kesadahan air dan diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan kadar kesadahan air menjadi 356 mg/L CaCO₃ dan pH sebesar 8. Berdasarkan uji pendahuluan tersebut dapat diketahui bahwa sachet biji kelor dapat menurunkan kesadahan air sebesar 16,67 %.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti waktu yang paling efektif untuk pencelupan sachet biji kelor yang digunakan untuk mengolah air sadah dengan variasi waktu yang digunakan yaitu selama 10

menit, 15 menit, 20 menit, dan 25 menit. Berbagai variasi waktu tersebut digunakan untuk mengetahui waktu yang efektif untuk menurunkan kesadahan air.

B. Rumusan masalah

Apakah sachet biji kelor efektif untuk menurunkan tingkat kesadahan air?

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui efektifitas penggunaan media sachet biji kelor dalam menurunkan tingkat kesadahan air.

2. Tujuan khusus

- a) Mengetahui kadar kesadahan air sebelum dan sesudah dilakukan pencelupan sachet biji kelor 6 gram dalam 600 ml air sumur gali selama 10 menit.
- b) Mengetahui kadar kesadahan air sebelum dan sesudah dilakukan pencelupan sachet biji kelor 6 gram dalam 600 ml air sumur gali selama 15 menit.
- c) Mengetahui kadar kesadahan air sebelum dan sesudah dilakukan pencelupan sachet biji kelor 6 gram dalam 600 ml air sumur gali selama 20 menit.
- d) Mengetahui kadar kesadahan air sebelum dan sesudah dilakukan pencelupan sachet biji kelor 6 gram dalam 600 ml air sumur gali selama 25 menit.
- e) Mengetahui waktu pencelupan sachet biji kelor yang paling baik untuk menurunkan kadar kesadahan air.

D. Ruang lingkup

1. Lingkup keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam lingkup ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya dalam bidang Penyehatan Air Bersih.

2. Lingkup materi

Materi penelitian ini merupakan penelitian tentang pengolahan air menggunakan sachet biji kelor dalam menurunkan kadar kesadahan air.

3. Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah sachet biji kelor untuk menurunkan tingkat kesadahan air.

4. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Bapak Bambang Supriyono Dusun Ngasemrejo RT 18/RW 002, Desa Ngawu, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul.

5. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2022.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan

a) Sebagai bahan informasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan Penyehatan Air khususnya pengolahan air sadah.

b) Sebagai dasar untuk pengembangan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan Penyehatan Air khususnya pengolahan air sadah.

2. Bagi masyarakat

Memberikan informasi tentang alternatif pengolahan air sadah yang mudah diterapkan yaitu dengan sachet biji kelor untuk menurunkan kesadahan air.

3. Bagi peneliti

Sebagai salah satu sarana untuk mengembangkan keterampilan, menambah ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman dalam pengaplikasian ilmu khususnya mata kuliah Penyehatan Air Bersih terutama tentang pengolahan air sadah.

F. Keaslian penelitian

Tabel 1. Penelitian Terkait yang Pernah Dilakukan

No.	Judul/oleh/tahun	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	“Pengaruh Tinggi Tumpukan Biji Kelor Terhadap Penurunan Kesadahan Air” (Ifa <i>et al.</i> , 2017)	<ul style="list-style-type: none"> – Biji kelor dapat menurunkan kesadahan air. – Tinggi tumpukan berpengaruh terhadap laju penurunan kesadahan air. 	Variabel terikat = kandungan kesadahan pada air.	Variabel bebas = tinggi tumpukan biji kelor. Sedangkan penelitain yang akan dilakukakn memiliki variabel bebas waktu pencelupan sachet biji kelor.
2.	“Pengaruh Waktu Perendaman Resin Sachet Terhadap Penurunan Kesadahan Air Sumur Gali” (Setyowati, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> – Ada pengaruh waktu perendaman sachet resin terhadap penurunan kesadahan air. – Penurunan kesadahan paling tinggi yaitu pada perendaman sachet resin 	<ul style="list-style-type: none"> – Media filtrasi dibuat dalam bentuk sachet. – Variabel terikat = kesadahan air. 	Media yang digunakan berupa resin.

		selama 25 menit.		
3.	<p>“Uji Efektifitas Penggunaan Serbuk Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i>, Lamk) dan Arang Kusambi (<i>Schleichera oleosa</i>, Merr) Teraktivasi dalam Proses Penjernihan Grey Water”</p> <p>(Huwae, Lawa and Sarifudin, 2018)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Serbuk biji kelor dapat digunakan sebagai koagulan atau flokulan alami yang mampu menurunkan tingkat kekeruhan, pH, total kesadahan, dan total padatan tersuspensi. 	Media biji kelor dibuat serbuk.	<ul style="list-style-type: none"> – Media yang digunakan = biji kelor dan arang kusambi. – Variabel terikat = tingkat kekeruhan, pH, total kesadahan, dan total padatan tersuspensi .
4.	<p>“Efektivitas Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) Pada Pengolahan Air Sumur dan Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Biji Kelor Terhadap Fe dan Mg Dalam Air”</p> <p>(Dulanlebit, Sunarti and Male, 2020)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Biji kelor memiliki kandungan rhamnoksiloksi benzil isotiosianat yang efektif untuk mengadsorpsi logam terlarut. – Waktu optimum serbuk biji kelor dalam mengadsorpsi Fe yaitu 120 menit dengan efisiensi 	Media yang digunakan = biji kelor.	Variabel terikat = penurunan kadar Fe dan Mg dalam air.

		<p>adsorpsi 95,389 %.</p> <ul style="list-style-type: none">- Waktu optimum serbuk biji kelor dalam mengadsorpsi Mg yaitu 30 menit dengan efisiensi adsorpsi 20,09%.- Semakin banyak serbuk biji kelor yang dibubuhkan, maka kandungan TDS dan kesadahan menurun. Sedangkan pH air akan semakin naik.		
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--