

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan salah satu elemen utama penyusun tubuh manusia. Air juga sebagai pelarut berbagai zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Selain itu, air juga berperan dalam menjaga kesetabilan suhu tubuh. Proporsi air dalam tubuh manusia berada dalam rentang 50 - 70% dari total berat badan. Kehilangan air sebesar 15% dari berat badan dapat berakibat fatal dan menyebabkan kematian. Oleh karena itu, manusia perlu minum air mineral 1,5 – 2 liter dalam setiap hari.

Air merupakan bagian penting bagi kehidupan umat manusia dan makhluk hidup lainnya yang ada di bumi ini. Hampir semua kegiatan manusia, mulai dari kebutuhan sehari-hari seperti minum, mencuci, memasak, hingga kegiatan industri dan pertanian, semuanya bergantung pada ketersediaan air. Tidak semua air dapat digunakan atau dikonsumsi secara langsung, beberapa pengolahan air perlu dilakukan agar air dapat dikonsumsi dan memenuhi persyaratan. Air yang layak digunakan harus memenuhi persyaratan fisik, kimia dan mikrobiologi. Syarat tersebut merupakan satu kesatuan yang harus terpenuhi semua, apabila ada salah satu syarat atau parameter yang tidak memenuhi maka air tersebut tidak layak digunakan sebagai sumber air bersih.

Dalam bidang ekonomi, air juga merupakan hal utama untuk kebutuhan budidaya pertanian, industri, pembangkit tenaga listrik, dan juga transportasi.

Oleh karena itu, air merupakan bahan yang sangat bernilai, dimanfaatkan secukupnya dan dijaga agar tidak terjadi pencemaran. Namun kenyataannya tidak jarang air dihabur - hamburkan, dicemari dan disia - siakan. Sehingga berakibat setengah penduduk di dunia, khususnya negara berkembang menderita penyakit yang disebabkan oleh kurangnya air atau adanya pencemaran air (Herlambang & Said, 2005).

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) adalah badan usaha milik pemerintah yang memiliki cakupan usaha dalam pengelolaan air minum dan pengelolaan sarana air kotor untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang mencakup aspek sosial, kesehatan dan pelayanan umum.

Masyarakat saat ini lebih memilih menggunakan air PDAM dibandingkan dengan air sumur dikarenakan air sumur warga sering tercemar akibat dekatnya jarak sumur dengan *Saptic Tank*. Hal ini dikarenakan karena jarak rumah rumah warga yang semakin lama bertambah padat dan tidak ada jarak antara rumah warga. Masalah tersebut akan berdampak pada kandungan air tanah sehingga tercemar dan tidak baik untuk di konsumsi. Namun, jika dilihat dari kandungan air maupun kualitas fisik air PDAM, masih banyak permasalahan yang hingga saat ini tidak bisa ditangani oleh PDAM itu sendiri. Salah satu permasalahan juga bisa ditemukan pada kualitas air PDAM Kabupaten Kulon Progo. Tingginya kadar kesadahan merupakan salah satu permasalahan yang ada di PDAM Kulon Progo. Masalah tersebut bisa terjadi karena masih kurang baik dalam proses pengolahan yang dilakukan dan juga

sumber mata air yang berasal dari pegunungan yang memiliki kadar kapur yang tinggi.

Permasalahan air bersih di Indonesia adalah tanggung jawab Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) sebagai penyedia air bersih dan air minum. PDAM sebagai Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) senantiasa diharapkan memberi harapan bagi masyarakat untuk memperoleh air bersih.

Kesadahan atau *hardness* merupakan salah satu sifat kimia pada air. Kesadahan air terjadi karena adanya ion-ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , atau dapat juga disebabkan adanya ion-ion lain dari polyvalent metal (logam bervalensi banyak) seperti Al, Fe, Mn, Sr dan Zn dalam bentuk garam sulfat, klorida dan bikarbonat dalam jumlah kecil. Kesadahan air adalah kondisi di mana air mengandung konsentrasi tinggi ion-ion mineral, terutama kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan bikarbonat (HCO_3^-). Air menjadi keras atau sadah karena ion-ion ini larut dalam air dan dapat mengendap pada permukaan. Kandungan mineral ini biasanya berasal dari batuan yang dilalui oleh air tanah atau sumber air alami sebelum mencapai saluran air yang digunakan oleh manusia.

Menurut *Internasional Standard of Drinking Water* tahun 1971 dari WHO pembagian taraf kesadahan dikelompokkan menjadi empat kategori. Pertama, disebut air lunak (soft) dengan kesadahan kurang dari 50 mg/l CaCO_3 . Kedua, kesadahan sedang, dengan nilai kesadahan antara 50 – 150 mg/l CaCO_3 . Ketiga, kesadahan keras, antara 150 – 300 mg/l CaCO_3 , dan keempat sangat keras, yakni lebih dari 300 mg/l CaCO_3 . Artinya, batas maksimum

keputusan Menteri Kesehatan yang berlaku sekarang (nomor 907/Menkes/SK/2002) jauh di atas “sangat keras” (*very hard*) Cahyana, (2018).

Standar Baku Mutu Kesadahan (CaCO_3) yang diperbolehkan terdapat dalam air untuk keperluan higiene sanitasi maksimum adalah 500 mg/L. Nilai Kesadahan air jika dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia.

Berdasarkan survey pendahuluan yang dilakukan pada Sabtu, 13 Oktober 2023 di Dusun Wetan Pasar, Kelurahan Wates, Kecamatan Wates, Kabupaten Kulon Progo tepatnya ada di Pasar Wates pada salah satu warung soto yang menggunakan air PDAM sebagai kebutuhan untuk bahan baku dan juga untuk keperluan mencuci. Pengambilan sampel air diambil secara sesaat atau grab sampling dan didapatkan kadar kesadahan sebesar 270 mg/L. Dengan kadar tersebut menurut dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 tentang persyaratan untuk parameter kesadahan (CaCO_3) masih dibawah baku mutu yaitu 500 mg/L. Namun, menurut Internasional *Standard of Drinking Water* tahun 1971 dari WHO dengan kategori kesadahan 150-300 mg/L termasuk keras, sedangkan air untuk keperluan minum dan masak hanya diperbolehkan dengan batasan kesadahan 50-150 mg/L.

Air yang mengandung kadar kesadahan yang tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan, ekonomi dan estetika. Dengan kadar kesadahan yang tinggi dapat menyebabkan masalah kesehatan yaitu kerusakan pada ginjal. Dampak tersebut tidak langsung menyerang dan menyebabkan kerusakan pada

ginjal. Namun, dampak tersebut akan terlihat pada kurun waktu tertentu (jangka panjang). Menurut WHO air yang kesadahanannya tinggi dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan yaitu dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung (*cardiovascular disease*) dan batu ginjal (*urolithiasis*) (Said, N.I. 2008). Dampak terhadap ekonomi yaitu pemborosan sabun dirumah tangga karena ion-ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} akan berikatan dengan sisa asam karbohidrat pada sabun dan membentuk endapan sehingga sabun tidak berbuih. Gangguan estetika yaitu adanya endapan kapur pada air yang telah direbus, terdapat perubahan warna pada baju yang dicuci, terdapat bercak putih pada bak kamar mandi, dan timbulnya kerak pada peralatan masak (Setyowati, 2018).

Kesadahan air dapat diturunkan melalui pengolahan air. Salah satu sistem pengolahan air adalah filtrasi yang merupakan proses penghilangan partikel-partikel atau flok-flok halus yang lolos dari unit sedimentasi, dimana partikel-partikel atau flok-flok tersebut akan tertahan pada media penyaring selama air melewati media tersebut. Filtrasi diperlukan untuk menyempurnakan penurunan kadar kontaminan seperti bakteri, warna, bau, dan rasa, sehingga diperoleh air bersih yang memenuhi standar kualitas air minum (Asmadi, dkk, 2011).

Arang merupakan salah satu alternatif media filter untuk permasalahan kualitas pada air. Arang memiliki sifat adsorben (penyerap) yang baik, daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika arang tersebut dilakukan aktifasi dengan aktif faktor

bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Arang yang demikian disebut sebagai arang aktif.

Menurut penelitian Ratna Sari Dewi et al (2018) didapatkan hasil dari pengaruh lama kontak menggunakan Arang Kayu Terhadap Penurunan Kadar Kesadahan Air Sumur Gali Di Paal Merah II dengan waktu 30 menit dapat mencapai 56,38% dari konsentrasi kesadahan awal sebesar 642 mg/L. Setelah filtrasi, tingkat kesadahannya menjadi 280 mg/L. Menurut penelitian Hapsari (2022) dengan menggunakan arang tempurung kelapa ketebalan 80 cm dengan tambahan saringan pasir ketebalan 90 cm mengalami penurunan kesadahan sebesar 66,91% dari konsentrasi kesadahan awal sebesar 445 mg/L. Setelah filtrasi, tingkat kesadahannya menjadi 297,8 mg/L. Menurut penelitian Sholiha Elma et al (2018) dengan menggunakan arang sekam padi dengan ketebalan 12 cm diperoleh hasil bahwa dapat menurunkan kesadahan sebesar 72,95% dari konsentrasi kesadahan awal sebesar 928,5 mg/L. Setelah filtrasi, tingkat kesadahannya menjadi rata-rata 249,5 mg/l.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada air PDAM Kulon Porgo, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penurunan kesadahan menggunakan arang aktif dengan jenis kayu, tempurung kelapa dan sekam padi sebagai adsorben untuk menurunkan kadar kesadahan air PDAM Kulon Progo. Arang merupakan salah satu media yang mudah di dapatkan di sekitar tempat tinggal kita. Dengan harga yang murah, arang merupakan adsorben yang sangat baik karena memiliki luas permukaan dan daya adsorpsi lebih tinggi

dari pada adsorben lainnya. Penelitian ini akan dilakukan dengan membandingkan ketiga jenis arang tersebut untuk diketahui rata-rata penurunan kesadahan dan jenis arang aktif yang paling efektif untuk menurunkan kesadahan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana efektifitas penggunaan berbagai jenis arang terhadap penurunan kesadahan air pada sumber air PDAM Kulon Progo.”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas penggunaan arang aktif kayu, arang aktif sekam padi dan arang aktif tempurung kelapa terhadap penurunan kesadahan pada air PDAM Kulon Progo.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui rata-rata penurunan kesadahan sebelum dan sesudah penggunaan media arang aktif kayu
- b. Mengetahui rata-rata penurunan kesadahan sebelum dan sesudah penggunaan media arang aktif sekam padi
- c. Mengetahui rata-rata penurunan kesadahan sebelum dan sesudah penggunaan resin media arang aktif tempurung kelapa
- d. Mengetahui jenis media arang aktif yang paling efektif untuk menurunkan kesadahan pada air PDAM Kulon Progo.

D. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam lingkup keilmuan Kesehatan Lingkungan khususnya dalam Penyehatan Air.

2. Obyek penelitian

Obyek penelitian ini adalah air PDAM Tirta Binangun Kulon Progo.

3. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun Wetan Pasar Rt 02 Rw 07, Kecamatan Wates, Kapanewon Wates, Kabupaten Kulon Progo.

4. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2024.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi baru dan pengetahuan mengenai kesehatan lingkungan dalam bidang Penyehatan Air, khususnya tentang penggunaan jenis arang terhadap penurunan kesadahan pada air PDAM, serta sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

2. Manfaat Praktik

a. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat bahwa air yang mengandung kesadahan dapat diturunkan dengan media filter yang mudah ditemukan dan murah dengan berbagai jenis arang yaitu arang aktif kayu, arang sekam padi dan arang tempurung kelapa.

b. Bagi Peneliti

Sebagai salah satu sarana untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan, pengalaman langsung, dan referensi dalam penelitian upaya penurunan kesadahan menggunakan media arang.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Efektivitas Penggunaan Berbagai Jenis Arang Sebagai Media Absorben Terhadap Penurunan Kesadahan Air PDAM Kulon Progo” belum pernah dilakukan sebelumnya. Ada beberapa penelitian yang mendukung penelitian ini, sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti, Tahu, dan Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	(Ratna Sari Dewi et al., 2018) Pengaruh Lama Kontak Arang Kayu Terhadap Penurunan Kadar Kesadahan Air Sumur Gali Di Paal Merah II kota Jambi	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh tingkat kesadahan air. Persentase penurunan pada waktu kontak 10 menit (25,23%), 20 menit (36,44%) dan 30 menit (56,38%).	Sama sama menggunakan arang kayu sebagai media untuk menurunkan kadar kesadahan pada air	Penelitian Ratna Sari Dewi: - Penelitian ini menggunakan arang aktif kayu untuk melihat pengaruh lama waktu kontak arang aktif kayu untuk menurunkan kadar kesadahan. Penelitian ini : - Menggunakan tiga jenis arang untuk mengetahui jenis arang yang efektif untuk

				menurunkan kadar kesadahan.
2	(Hapsari, 2022) Keefektifan Ketebalan Arang Tempurung Kelapa Dan Pasir Dalam Penurunan Kesadahan Di Dusun Gampeng Rt 01, Triwidadi, Pajangan, Bantul	Hasil penelitian menggunakan tempurung kelapa dengan ketebalan 40 cm dan saringan pasir 90 cm sebesar 169 mg/L atau 37.97%, arang aktif tempurung kelapa pada ketebalan 60 cm dan saringan pasir 90 cm sebesar 230.33 mg/L atau 51.75%, dan arang aktif tempurung kelapa pada ketebalan 80 cm dan saringan pasir 90 cm sebesar 297.8 mg/L atau 66.91%.	Sama sama menggunakan arang tempurung kelapa sebagai media untuk menurunkan kadar kesadahan pada air	Penelitian Herman Santjoko: - Penelitian ini menggunakan penambahan saringan pasir dengan ketebalan 90 cm sebelum memasuki media arang tempurung kelapa sebagai penurunan kadar kesadahan. Penelitian ini : - Menggunakan tiga jenis arang untuk mengetahui jenis arang yang efektif untuk menurunkan kadar kesadahan.
3	(Sholiha Elma et al., 2018) Efektivitas Arang Sekam Padi Terhadap Penurunan Kesadahan Air	Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penurunan kadar kesadahan menggunakan ketebalan arang sekam padi 10 cm sebesar 54,25%, ketebalan 11	Sama sama menggunakan arang sekam padi sebagai media untuk menurunkan kadar kesadahan pada air	Penelitian Rahmawati dkk: - Penelitian ini menggunakan arang sekam padi dengan berbagai variasi ketebalan sebagai media adsorpsi untuk menurunkan kadar kesadahan. Penelitian ini:

		cm sebesar 63,83%, dan ketebalan 12 cm sebesar 72,95%.		- Menggunakan tiga jenis arang untuk mengetahui jenis arang yang efektif untuk menurunkan kadar kesadahan.
--	--	--	--	--