

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan elemen dasar yang mendukung seluruh aktivitas biologis dan kehidupan manusia. Air bersih didefinisikan sebagai air yang memenuhi standar tertentu dan layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Tubuh manusia tersusun sekitar 60-70% oleh air dari total berat tubuh. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan asupan air yang cukup setiap hari guna menggantikan cairan yang hilang (Djana, 2023)

Menurut BSN ada perbedaan kebutuhan air di daerah perkotaan dan pedesaan. Kebutuhan air penduduk di daerah perkotaan adalah 120 liter per hari atau 43,8 m³/kapita per tahun, sedangkan kebutuhan air penduduk di daerah pedesaan adalah 60 liter per hari atau 21,9 m³/kapita per tahun (SNI 19-6728.1-2002). Standar kualitas lingkungan kesehatan untuk media air yang digunakan dalam hygiene dan sanitasi mencakup berbagai jenis parameter. Parameter tersebut meliputi parameter fisik, parameter biologi, dan parameter kimia. Parameter-parameter ini berfungsi sebagai tolak ukur untuk menentukan apakah air tersebut layak digunakan sesuai keperluan.

Salah satu parameter penting dalam menilai kualitas air adalah kesadahan. Kesadahan merupakan salah satu indikator kualitas air minum. Kesadahan air merujuk pada kandungan mineral tertentu, terutama ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang ada dalam air, biasanya dalam bentuk garam karbonat

(Ngere dkk, 2023) Air sadah berasal dari air hujan yang melewati formasi geologi atau lapisan batu kapur. Penyebab kesadahan dalam air terbentuk karena air tanah mengalami kontak dengan batuan kapur yang terdapat di lapisan tanah yang dilewatinya (Widayat, 2019).

Kapanewon Pajangan berada di wilayah barat dari Ibu Kota Kabupaten Bantul dengan luas wilayah sebesar 33,30 km². Secara topografi wilayah di Kapanewon Pajangan 70 persen wilayahnya berupa daerah pegunungan dan 30 persen dataran rendah. Wilayah Administratif Kapanewon Pajangan yaitu terbagi dalam 3 kalurahan yaitu : Kalurahan Triwidadi dengan luas wilayah 12,31 km² terdiri dari 22 Padukuhan dan 106 RT , Kalurahan Sendangsari dengan luas wilayah 13,00 km² terdiri dari 18 Padukuhan dan 91 RT, dan Kalurahan Guwosari dengan luas 7,99 km² terdiri dari 15 Padukuhan dan 77 RT. Wilayah Kapanewon Pajangan memiliki batas wilayah yang langsung berbatasan dengan Kapanewon Kasihan dan Kapanewon Sedayu di sebelah utara, Kapanewon Bantul di sebelah timur, Kapanewonn Pandak di sebelah selatan, serta Sungai Progo di sebelah barat (BPS Bantul, 2024)

Kalurahan Sendangsari Kapanewon Pajangan Kabupaten Bantul merupakan daerah karst (perbukitan kapur) sehingga sumber air bersih di wilayah Kalurahan Sendangsari memiliki kadar kesadahan yang tinggi. Menurut penjelasan Dukuh Padukuhan Panjangan dari hasil wawancara, diketahui bahwa Kalurahan Sendangsari terdiri dari 18 padukuhan, salah satunya Padukuhan Panjangan. Padukuhan Panjangan memiliki jumlah penduduk sebanyak 493 jiwa yang terdiri dari RT 01 berjumlah 26 KK, RT 02 berjumlah 24 KK, RT 03

berjumlah 20 KK, RT 04 berjumlah 25 KK, RT 05 berjumlah 31 KK, dan RT 06 berjumlah 18 KK. Sebagian besar masyarakat di wilayah RT 01 Padukuhan Panjang menggunakan sumber air bersih sumur gali yaitu sekitar 20 KK untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, memasak, mandi, dan mencuci. Sementara sekitar 6 KK sudah beralih menggunakan PDAM untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan observasi langsung di lapangan, permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat yang tinggal di wilayah RT 01 Padukuhan Panjang, Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki air dengan tingkat kesadahan yang tinggi. Hal ini ditandai dengan terbentuknya kerak pada peralatan masak, munculnya endapan putih di tempat penampungan air, serta berkurangnya kemampuan sabun untuk berbusa saat digunakan dengan air di daerah tersebut. Hasil wawancara dengan bapak dukuh di Padukuhan Panjang diketahui bahwa warga sekitar mengeluhkan sakit tenggorokan setelah meminum air sumur gali, beberapa warga yang sudah lanjut usia juga mengalami sakit batu ginjal setelah mengonsumsi air dari sumur gali yang mengandung kadar kesadahan yang tinggi dalam jangka waktu yang panjang. Masyarakat yang mulai beralih menggunakan layanan PDAM turut mengungkapkan keluhan terkait tingginya biaya tagihan yang harus dibayarkan. Tingkat kesadahan air bervariasi di berbagai tempat, tetapi umumnya air tanah memiliki kesadahan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh kontak air tanah dengan batuan kapur yang terdapat di lapisan tanah yang dilaluinya.

Berdasarkan pedoman WHO (2009), air dapat diklasifikasikan sebagai sangat sadah jika kandungan kesadahannya melebihi 180 mg/L CaCO_3 . Hasil studi pendahuluan menyatakan bahwa tingkat kesadahan air di daerah RT. 01 Padukuhan Panjang, Desa Sendangsari, Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta adalah sebesar 250,25 mg/L. Artinya kadar kesadahan air di wilayah Padukuhan Panjang masuk kedalam kategori air sangat sadah menurut panduan WHO.

Tingginya tingkat kesadahan air menunjukkan perlunya proses pengolahan untuk mengurangi kandungan zat-zat yang menyebabkan kesadahan tersebut. Ada beberapa metode yang dapat digunakan, salah satunya dengan filtrasi. Filtrasi adalah tahap awal dalam pengolahan air secara fisik yang bertujuan untuk menghapus partikel-partikel yang terdapat dalam air. Dalam proses ini, padatan dipisahkan dari larutan untuk menghilangkan partikel-partikel tersuspensi yang sangat halus, dengan cara melewatkan larutan melalui media atau bahan berpori (Husaini dkk, 2020). Penggunaan bahan media filter yang tepat juga dapat menghilangkan partikel kimia dan organik dalam air, termasuk kekeruhan, warna, partikel berminyak, partikel berlumpur, dan partikel berkarat. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik dalam pengolahan air dan memperoleh air yang baik dan jernih maka harus didukung dengan media filtrasi air yang sesuai untuk menentukan kualitas air yang diharapkan dari media filter (Khoiriah dkk, 2023).

Pada proses filtrasi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan komposisi campuran granul dari tanah liat, kulit singkong dan ampas teh. Bahan-

bahan ini memiliki sifat menyerap dan menyaring kotoran dari air. Proses ini melibatkan pengeringan dan pemrosesan sampah organik sehingga dapat digunakan sebagai media filtrasi. Adanya inovasi filter dengan memanfaatkan sampah organik ini membantu mengurangi ampas teh dan kulit singkong yang tidak terpakai lagi dengan cara memaksimalkan kegunaannya sebagai adsorben untuk meningkatkan kualitas air dengan cara yang ramah lingkungan.

Tanah liat telah menarik perhatian karena mampu menyerap logam berat dalam air yang terkontaminasi dengan biaya yang rendah. Tanah liat adalah fraksi koloid aluminium silikat hidroksida ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) yang terbentuk dari tanah, sedimen, batuan, dan air dengan luas permukaan yang besar, kestabilan fisik dan mekanis, struktur lapisan yang teratur, dan kapasitas penukaran kation yang besar. Sehingga menjadikannya material yang efektif sebagai adsorben. Konsep zero waste dan rendahnya biaya pengolahan ini merupakan keuntungan dari penggunaan tanah liat sebagai adsorben.

Tanaman singkong banyak ditemui di seluruh wilayah Indonesia khususnya di wilayah Yogyakarta. Namun, sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan daging singkong dan membuang kulit singkong tanpa diolah. Sehingga menimbulkan permasalahan baru menumpuknya sampah organik kulit singkong. Hal ini dikarenakan sebagian besar masyarakat belum mengetahui manfaat kulit singkong. Menggunakan sisa limbah kulit singkong sebagai adsorben sebagai media filtrasi air menjadi salah satu upaya dalam daur ulang sampah (Nakoe, Ahmad, dan Arsad 2024). Kulit singkong memiliki

kandungan protein, selulosa, dan serat kasar yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai adsorben. Karena kandungan karbon (C) kulit singkong sekitar 59,3 %, kulit singkong dapat digunakan sebagai karbon aktif (Masrullita dkk, 2021).

Penelitian (Zumrotul, 2022) menunjukkan bahwa Penurunan kesadahan tertinggi sebesar 65% terjadi pada suhu karbonasi 600°C dengan penurunan kesadahan tertinggi mulai dari jam ke-12 sampai jam ke-48. Penelitian (Darmawati dkk, 2019) dengan menggunakan metode analisa Mn menggunakan metode persulfat dan pemeriksaannya menggunakan metode spektrofotometri, kulit singkong mampu menurunkan kadar Mn paling tinggi pada konsentrasi 4 gram sebesar 92,33%.

Kandungan selulosa pada padatan menjadi salah satu faktor dalam pemilihan jenis adsorben. Keunggulan penggunaan ampas teh sebagai bahan filtrasi dibandingkan dengan adsorben lain adalah pemanfaatan limbah yang jarang dimanfaatkan. Ampas teh sering kali hanya dibuang sebagai sampah organik oleh masyarakat. Selain aspek pemanfaatan limbah, ampas teh juga memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi, sekitar 37% dari berat keringnya, serta hemiselulosa dan lignin sebesar 14%, dan polifenol 25%. Ampas teh memiliki kemampuan penyerapan yang cepat dan permukaan luas sebagai adsorben (Aprilianto dan Oktaviananda 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh (Aprilianto and Oktaviananda, 2024a) menunjukkan bahwa ampas teh dapat digunakan sebagai media penyerap (adsorben) untuk menurunkan kesadahan air dengan kondisi terbaik diperoleh

dari tinggi arang 7 cm dan waktu proses 60 menit sebesar 72,3% dengan nilai kesadahan total pada air limbah yang merupakan campuran dari air cucian beras, CaCO_3 , FeSO_4 , zat warna methylene blue, dan air kran limbah yang belum di proses yaitu sebesar 465,4 mg/L menjadi 128,88 mg/L.

Pada penelitian Putri dan Darmayanti, untuk memperoleh penyisihan optimum air gambut agar dapat diolah menjadi air bersih, komposisi bahan tanah liat dan aditif yang digunakan yaitu 50% tanah liat : 50% flay ash dengan hasil yang didapatkan dapat menyisihkan kadar Fe (besi) pada air gambut berturut-turut sebesar 91,44% (Putri dan Darmayanti, 2021)

Peneliti tertarik untuk meneliti komposisi media granul dari pemanfaatan tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh sebagai media adsorben yang paling berpengaruh untuk mengolah air sadah dengan komposisi media granul yang digunakan yaitu 50% tanah liat dan 50% kulit singkong, 50% tanah liat dan 50% ampas teh, serta 50% tanah liat, 25% kulit singkong dan 25% ampas teh. Komposisi media tersebut digunakan untuk mengetahui granul yang berpengaruh untuk menurunkan air sadah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut; “Apakah tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh dapat dimanfaatkan sebagai media adsorben untuk menurunkan kadar kesadahan air sumur gali di Padukuhan Panjangan, Sendangsari, Pajangan, Bantul?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh dapat dimanfaatkan sebagai media adsorben granul untuk menurunkan kadar kesadahan air sumur gali di Padukuhan Panjang, Sendangsari, Pajangan, Bantul

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaaan kadar kesadahan air sumur sebelum dan sesudah filtrasi dengan komposisi media granul 90% tanah liat dan 10% kulit singkong
- b. Mengetahui perbedaan kadar kesadahan air sumur sebelum dan sesudah filtrasi dengan komposisi media granul 90% tanah liat dan 10% ampas teh
- c. Mengetahui perbedaan kadar kesadahan air sumur sebelum dan sesudah filtrasi dengan komposisi media granul 90% tanah liat, 5% kulit singkong dan 5% ampas teh
- d. Mengetahui variasi media yang paling signifikan untuk menurunkan kadar kesadahan air setelah dilakukan perlakuan filtrasi

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Ruang lingkup penelitian ini yaitu bidang Kesehatan Lingkungan khususnya Penyehatan air.

2. Objek Penelitian

Objek dari penelitian adalah air sumur gali salah satu warga yang mengandung kadar kesadahan di wilayah RT 01 Padukuhan Panjang, Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di RT 01 Padukuhan Panjang, Kalurahan Sendangsari, Kapanewon Pajangan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

4. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan dilaksanakan pada bulan Mei 2025

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai pemanfaatan granul dari tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh sebagai media adsorben terhadap penurunan kadar kesadahan

2. Bagi Masyarakat Padukuhan Panjang, Sendangsari, Pajangan, Bantul

Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa air yang mengandung kesadahan dapat diturunkan dengan memanfaatkan limbah rumah tangga berupa tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh dalam upaya menurunkan kesadahan air.

3. Bagi Peneliti

Menerapkan dan mengimplementasikan ilmu pengetahuan khususnya mata kuliah penyehatan air terutama tentang pengolahan air sadah.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

| No. | Nama Peneliti, Judul Penelitian, Asal Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|-----|--|--|---|---|
| 1. | “Karbon Aktif Kulit Singkong sebagai Media Filtrasi untuk Menurunkan Bakteri E. Coli dan Kesadahan Air Sumur” (Zumrotul, 2022) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Filtrasi menggunakan pipa PVC dengan media karbon aktif kulit singkong dapat menurunkan bakteri E. coli dan kesadahan air. 2. Suhu karbonasi kulit singkong berpengaruh terhadap daya adsorpsi kesadahan 3. Variasi suhu dengan daya serap paling tinggi terjadi pada suhu karbonasi 600 °C | Menggunakan metode filtrasi, dengan media karbon kulit singkong untuk menurunkan kesadahan. | Dalam penelitian terdahulu menggunakan kolom filtrasi (KF) dari pipa PVC dengan media karbon aktif kulit singkong dengan variasi suhu karbonasi 500°C, 600 °C, 700 °C menggunakan system down flow sedangkan penelitian yang akan dilakukan filtrasi menggunakan housing filter dengan komposisi campuran granul tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh menggunakan system up flow |
| 2. | “Karakterisasi Air Hasil Filtrasi Instalasi Pengolahan Air Sederhana Berdasarkan Variasi Waktu Filtrasi dan | 1. Filtrasi menggunakan instalasi pengolahan air sederhana (pipa) dengan media arang ampas teh | Menggunakan metode filtrasi dengan media ampas teh untuk menurunkan kesadahan. | Pada penelitian terdahulu menggunakan filtrasi berdasarkan variasi waktu dan ketebalan media arang sedangkan |

| No. | Nama Peneliti, Judul Penelitian, Asal Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|-----|--|---|---|---|
| | Ketebalan Media Arang Ampas Teh” (Apriliano dan Oktaviananda 2024) | dapat menurunkan kesadahan. 2. Tinggi media arang ampas teh dan waktu proses filtrasi berpengaruh terhadap penurunan nilai kesadahan | | di penelitian yang akan dilakukan menggunakan variasi media granul tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh |
| 3. | “Use of Various Filtration Media in Lowering the Level of Water Hardness” Penggunaan Berbagai Media Filtrasi dalam Menurunkan Tingkat Kesadahan Air (Waangsir, Arnawa, 2023) | 1. Tingkat kesadahan air yang diolah dengan proses filtrasi dengan media pasir silika lebih efektif menurunkan tingkat kesadahan air baku dibandingkan dengan media filter terdiri dari karbon aktif, pasir kuarsa, dan zeolit dengan masing-masing waktu tinggal 60 menit. | Menurunkan tingkat kesadahan menggunakan metode filtrasi. | Pada penelitian terdahulu menggunakan media filter terdiri dari karbon aktif, pasir silika, pasir kuarsa, dan zeolit dengan waktu tinggal 60 menit..Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan komposisi campuran granul tanah liat, kulit singkong, dan ampas teh dengan variasi media. |
| 4. | “The Use of Coconut-Shell Based Activated Carbon as an Adsorbent in the | 1. Pemanfaatan karbon aktif tempurung kelapa mempunyai | Menurunkan tingkat kesadahan | Menggunakan media batok kelapa dengan variasi dosis |

| No. | Nama Peneliti, Judul Penelitian, Asal Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|-----|--|--|-----------|---------------------------|
| | Treatment of Hard Water” Pemanfaatan Karbon Aktif Berbasis Batok Kelapa Sebagai Adsorben Dalam Pengolahan Air Sadah (Adewuyi dan Olabanji, 2022) | <p>potensi yang sangat baik dalam penyerapan kesadahan air baku.</p> <p>2. Jumlah Kalsium, Magnesium dan Kesadahan Total tertinggi dihilangkan pada waktu kontak 60 menit.</p> <p>3. Dosis optimum terjadi pada 1,2g untuk kesadahan Kalsium, 1,5g untuk kesadahan Magnesium, dan kesadahan Total.</p> | | adsorben dan waktu kontak |