

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan fundamental bagi manusia dan makhluk hidup lainnya, sebagai media pengangkut zat-zat makanan, sumber energi, serta berbagai keperluan lainnya. Oleh karena itu, air juga disebut sebagai sumber kehidupan, karena tanpa keberadaan air makhluk hidup akan mati. Air terdiri dari 75,3 % zat kimia anorganik (aluminium, barium, klorium, mangan, tembaga, flourida, timbal, kromium dan kadmium) serta 24,7 % zat kimia organik (magnesium, kalsium, nitrat, dan fosfat). Zat kimia organik sangat diperlukan oleh tubuh, sehingga dalam proses pengolahan air zat kimia organik tidak dihilangkan, sedangkan zat kimia anorganik tidak dibutuhkan oleh tubuh, karena sifatnya yang berbahaya bagi tubuh, dan harus dihilangkan atau ditekan jumlahnya sekecil mungkin. Semakin berkembangnya zaman kebutuhan akan air menjadi tinggi, hal ini dikarenakan bertambahnya populasi penduduk dan kenaikan taraf hidup masyarakat. Untuk itu perlunya pengelolaan air yang baik dan bijaksana sehingga tidak menimbulkan dampak buruk bagi kehidupan (Zaman et al., 2023).

Data nasional dari survei kualitas air minum rumah tangga tahun 2024, menjelaskan penyediaan air bersih masyarakat di Indonesia adalah 28,07 % bersumber dari PDAM, 25,11 % bersumber dari perpipaan/non PDAM, dan 46,82 % adalah mandiri/non perpipaan. Untuk akses layak dasar di angka 95,5 %, dan akses aman (*E coli*, *TDS*, pH, nitrat, nitrit) di angka 20,49 %. Di Daerah

Istimewa Yogyakarta diketahui akses terhadap air bersih dari PDAM sebesar 20 %, non PDAM/perpipaan 22 %, dan mandiri sebesar 58 %. Dari data SKAMRT tahun 2024 diketahui di Kabupaten Bantul tingkat kualitas air minum aman dari parameter besi (Fe) sebesar 63,6 % dan parameter kekeruhan sebesar 65,7 % (Direktorat Penyehatan Lingkungan, 2024).

Sumur menjadi sumber utama penyediaan air bersih bagi masyarakat pedesaan maupun perkotaan di Indonesia, namun demikian kualitas air sumur masih memiliki masalah yang salah satunya adalah kandungan kadar besi (Fe) dan kekeruhan yang melebihi baku mutu. Hal ini tentunya menggerus kualitas air, dan dapat menimbulkan dampak buruk bagi masyarakat. Konsumsi air yang mengandung kadar besi (Fe) dalam dosis tinggi menimbulkan efek toksik dalam tubuh, menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis (kelebihan zat besi yang terakumulasi dalam hati, jantung, dan pankreas) (Joko, 2010). Mengutip dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 bahwa standar baku mutu kesehatan lingkungan kadar besi (Fe) pada air bersih untuk keperluan higiene dan sanitasi adalah 0,2 mg/L dan untuk kekeruhan kurang dari 3 NTU (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

Metode yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air salah satunya adalah filtrasi yaitu proses pemisahan zat berdasarkan pada perbedaan ukuran dari zat yang akan dipisahkan sehingga padatan tertahan pada media filter. Beberapa contoh filter seperti filter gravitasi, horizontal, dan tekanan (Mukrim et al., 2023).

Arang aktif atau disebut karbon aktif merupakan bahan karbon yang sudah diaktifkan yang membuat pori-porinya terbuka sehingga daya serapnya meningkat. Arang aktif berbentuk pelat-pelat data yang tersusun atas atom (C) yang saling terikat dalam suatu sisi heksagon. Karbon aktif dapat dibuat dari berbagai macam tumbuhan, dan limbah dari industri (Mukrim et al., 2023).

Salah satu bahan potensial yang dapat dijadikan menjadi arang aktif adalah cangkang kelapa sawit, mengingat negara Indonesia adalah negara yang memiliki 5,45 juta hektar lahan perkebunan kelapa sawit dengan produksi minyak kelapa sawit 11,78 juta ton. Hal ini ini menjadikan Negara Indonesia sebagai negara yang memiliki luas perkebunan dan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Namun seiring jumlah produksi yang dihasilkan tentu berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Limbah padat yang terdiri dari tandan buah kosong, cangkang buah, serat, bungkil sawit, maupun abu sisa pembakaran dapat mencapai 35 – 40 %, dan 60 – 65 % berupa limbah cair (Farzan, 2022).

Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh (Najmia et al., 2021), diketahui bahwa arang aktif dari cangkang kelapa sawit mampu menurunkan kadar besi (Fe) dalam air sebesar 89,7 % dengan massa 30 gram arang aktif terhadap 500 ml sampel uji. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (Azizah, A H 2022), tentang efektivitas berbagai arang arang kayu sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur bor, diketahui arang aktif dari kayu sonokeling, arang aktif dari kayu jati, dan arang aktif dari kayu bakau dengan masing-masing ketebalan 90 cm mampu menurunkan kadar besi (Fe)

sebesar 86 %, 88 %, dan 86 %. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Marwanto et al., 2022) arang aktif dari kulit durian mampu menurunkan tingkat kekeruhan sebesar 25,10 %, 54,00 %, 61,20 %, 69,10 %, 76,30 % dengan waktu kontak selama 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, dan 5 jam.

Sumur gali dan sumur bor menjadi penyedia sumber air pada masyarakat yang berada di Dusun Ngumbul, Tamanan, Bantul. Baik itu digunakan untuk memasak, mencuci, dan konsumsi. Walau dari segi kuantitas terpenuhi, namun dari sisi kualitas masih menjadi masalah, yaitu kadar besi (Fe) nya yang melebihi baku mutu dan keruh. Kualitas air sumur gali pada umumnya keruh dan kadang kemerah-merahan, dan jika digunakan untuk mencuci pakaian dan peralatan maka akan meninggalkan noda.

Dalam uji pendahuluan yang peneliti lakukan di Dusun Ngumbul, Tamanan, Bantul pada tanggal 9 Februari 2025 diketahui hasil kadar besi (Fe) dalam air sebesar 2,5 mg/l. Hasil ini tentunya telah melebihi standar baku mutu kesehatan lingkungan yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksana Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan yang mempersyaratkan kadar besi (Fe) dalam air untuk keperluan higiene dan sanitasi adalah 0,2 mg/l. Oleh karena itu, perlu adanya pengolahan air untuk menurunkan kadar besi (Fe).

Dari banyaknya dampak buruk yang ditimbulkan akibat tingginya kadar besi (Fe) dan tingginya kekeruhan pada air hingga potensi yang ada dalam menyelesaikan masalahnya, karenanya peneliti tertarik untuk menerapkan metode filtrasi menggunakan media arang aktif dari cangkang kelapa sawit

dengan variasi ukuran 1 cm, 0,5 cm, 0,2 cm. Juga dalam penelitian ini didukung dengan lokasi yang mudah dijangkau, dan proses perizinan lokasi yang mudah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian dari latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah : “Bagaimana Pengaruh Variasi Ukuran Media Arang Aktif Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Penurunan Kadar Besi dan Kekeruhan Pada Air Sumur”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui pengaruh variasi ukuran arang aktif cangkang kelapa sawit terhadap penurunan kadar besi dan kekeruhan pada air sumur.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui perbedaan kadar besi dan kekeruhan pada air sumur sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan media arang aktif cangkang kelapa sawit dengan ukuran 1 cm.
- b. Diketahui perbedaan kadar besi dan kekeruhan pada air sumur sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan media arang aktif cangkang kelapa sawit dengan ukuran 0,5 cm.
- c. Diketahui perbedaan kadar besi dan kekeruhan pada air sumur sebelum dan sesudah dilakukan filtrasi menggunakan media arang aktif cangkang kelapa sawit dengan ukuran 0,2 cm.

- d. Diketahui ukuran media filter arang aktif cangkang kelapa sawit yang paling efektif untuk menurunkan kadar besi dan kekeruhan pada air sumur.

D. Ruang Lingkup Penelitian

1. Lingkup Keilmuan

Penelitian ini termasuk dalam lingkup keilmuan Kesehatan Lingkungan khususnya dalam penyehatan air bersih.

2. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah air sumur Ibu H di Dusun Ngumbul, Tamanan, Bantul.

3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dusun Ngumbul, Tamanan, Bantul.

4. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada Juli-Agustus 2025.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi baru dalam bidang ilmu pengetahuan kesehatan lingkungan dalam bidang penyehatan air, khususnya tentang variasi ukuran arang aktif dari cangkang kelapa sawit terhadap penurunan kadar besi dan kekeruhan pada air, serta bisa menjadi bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan kepada masyarakat bahwa air yang mengandung besi dan kekeruhan yang tinggi dapat diturunkan dengan arang aktif dari cangkang kelapa sawit.

b. Bagi Peneliti

Sebagai salah satu sarana peneliti untuk menambah wawasan, ilmu pengetahuan, pengalaman praktik langsung, dan referensi dalam penelitian upaya penurunan kadar besi dan kekeruhan pada air menggunakan arang aktif dari cangkang kelapa sawit.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian dengan judul “Variasi Ukuran Media Arang Aktif Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Penurunan Kadar Besi dan Kekeruhan Pada Air Sumur” belum pernah dilakukan sebelumnya. Ada beberapa penelitian yang mendukung penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Keaslian Penelitian

| No | Nama Peneliti, Tahun, dan Judul | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|--|---|---|---|
| 1 | (Najmia et al., 2021) Pemanfaatan arang aktif cangkang kelapa sawit teraktivasi H ₃ PO ₄ untuk menurunkan kadar besi (Fe), mangan (Mn) dan kondisi pH pada air asam tambang | Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh arang aktif dari cangkang kelapa sawit terhadap penurunan kadar besi (Fe) | Sama-sama menggunakan arang aktif dari cangkang kelapa sawit sebagai media untuk menurunkan kadar besi (Fe) dalam air | Penelitian Najdmia : - Penelitian ini menggunakan waktu kontak 120 menit, dengan metode arang aktif 30 gram kemudian dimasukkan ke |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| | | pada air dengan waktu kontak 120 menit, dengan sampel air 500 ml, dan arang aktif dengan massa 30 gram, terjadi penurunan kadar besi sebanyak 89,7 % | | dalam sampel air sebanyak 500 ml, diaduk menggunakan stirer Penelitian ini : - Arang aktif cangkang kelapa sawit digunakan sebagai media filtrasi dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air |
| 2 | (Viena et al., 2020) Produksi karbon aktif dari cangkang kelapa sawit dan aplikasinya terhadap penyerapan zat besi, mangan dan pH air sumur | Efisiensi penyerapan kadar Fe berkisar antara 10,41 – 58,34 % dengan variasi waktu kontak 30, 60, 90, 120 menit | Sama-sama menggunakan arang cangkang kelapa sawit dalam menurunkan kadar Fe pada air | Penelitian Viena : - Menggunakan variasi waktu kontak dalam penelitian penurunan kadar Fe - Aktivator menggunakan pemanasan sampai dengan suhu 400 ⁰ C Penelitian ini : - Arang aktif dilakukan variasi ukuran untuk mengetahui kemampuan penurunan kadar Fe, dan untuk aktivatornya |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | | | sendiri menggunakan H ₃ P ₀ ₄ |
| 3 | (Eprrie et al., 2022) Pemanfaatan arang cangkang sawit teraktivasi NaOH dan HCL dalam menurunkan kadar Fe, Mn dan zat warna pada air gambut | Hasill penyerapan dengan aktivator NaOH dengan massa 20 gram mencapai 1,49 mg/L, dengan aktivator HCL dengan massa 10 gram mencapai 0,82 mg/L | Sama-sama menggunakan arang cangkang kelapa sawit dalam menurunkan kadar Fe pada air | Penelitian Eprrie : - Menggunakan variasi aktivator dan massa arang aktif cangkang kelapa sawit untuk mengetahui daya serap Fe Penelitian ini : Arang aktif dilakukan variasi ukuran dengan aktivator yang sama yaitu H ₃ P ₀ ₄ , menggunakan metode filtrasi untuk penurunan kadar besi (Fe) pada air |