

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah salah satu unsur terpenting dalam kehidupan manusia. Agar dapat digunakan oleh masyarakat, air harus memenuhi standar kesehatan yang mencakup parameter fisika seperti kekeruhan, *Total Suspended Solids* (TSS), *Total Dissolved Solids* (TDS), dan warna, serta parameter kimia seperti pH, kesadahan, dan kadar Fe. Kualitas air sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar, sehingga lingkungan yang baik akan berkontribusi terhadap kualitas air tanah yang baik (Oktania B, 2019). Ketersediaan air yang cukup dan berkualitas juga sangat penting bagi kehidupan manusia. Air bisa diperoleh dari berbagai sumber seperti air laut, mata air, air tanah, air sungai, dan air hujan dari siklus hidrologi. Namun, masalah yang sering ditemui adalah air dengan kualitas baik tetapi dalam jumlah terbatas, atau sebaliknya, air yang tersedia dalam jumlah cukup tetapi tidak memenuhi standar kualitas (Zulhilmi et al., 2019).

Sumur bor adalah salah satu metode untuk mengambil air tanah, yang sering digunakan karena dianggap lebih murah dan kuantitasnya mencukupi. Namun, air tanah memiliki kelemahan karena mengandung mineral dalam konsentrasi tinggi, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), mangan (Mn), besi (Fe), sulfat (SO₄), dan bahan mineral lainnya (Basofi et al., 2020). Kadar ion dalam air tanah bervariasi tergantung pada sifat tanah. Penggunaan air tanah yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menimbulkan gangguan kesehatan, seperti gatal-gatal di kulit dan diare (Anggraini et al., 2020). Air bersih harus diuji terlebih dahulu untuk memastikan aman dikonsumsi dan memenuhi standar kesehatan sesuai Permenkes No.2 Tahun 2023, yang menetapkan bahwa air bersih harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak mengandung mineral atau logam yang melebihi baku mutu air bersih (Permenkes, 2023).

Filtrasi dengan media filter karbon aktif dan pasir silika merupakan metode pengolahan air yang sederhana efektif untuk meningkatkan kualitas air (Zuliarti & Saptomo, 2021). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode filtrasi dapat mengurangi kekeruhan, TSS, TDS, warna, kesadahan, pH, dan kadar Fe. Misalnya, *reaktor slow sand filter* dapat menurunkan tingkat kekeruhan hingga 99,75% (Aziz,

2014), sementara saringan keramik mampu mereduksi kandungan besi hingga 95,20% dan mangan sebesar 94,63% (Febrina & Ayuna, 2019). Metode biosand filter juga efektif dalam menurunkan jumlah bakteri coliform hingga 95,33% (Nurhanifah et al., 2021).

Perumahan Taman Bumyagara di Kecamatan Mustika Jaya, Kota Bekasi, memiliki masalah dengan kualitas air bersih. Berdasarkan pengukuran awal kekeruhan air sumur bor saat musim hujan yang dilakukan sendiri dengan *turbidimeter* di satu rumah Blok G8 diperoleh nilai 52 NTU, satu rumah Blok G10 diperoleh nilai 156 NTU, satu rumah Blok H3 diperoleh nilai 161 NTU, dan kondisi fisik air tidak memenuhi syarat mutu air bersih, yaitu berbau dan berwarna, ada beberapa tempat yang hanya berbau saja dan ada beberapa tempat yang berwarna keruh, noda kuning pada bak penampungan air, dinding kamar mandi dan meninggalkan bekas karat pada saluran air (kran), serta adanya endapan flok-flok pada tempat penampungan air. Kondisi ini menunjukkan bahwa air tanah di daerah tersebut memiliki kekeruhan yang tinggi dan beberapa parameter kualitas air belum memenuhi standar. Kondisi ini menunjukkan bahwa air tanah di daerah tersebut memiliki kekeruhan yang tinggi dan beberapa parameter kualitas air belum memenuhi standar kualitas air bersih. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengolahan air menggunakan sistem tangka filtrasi untuk menurunkan kandungan tersebut.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas media filter karbon aktif dan pasir silika dalam meningkatkan kualitas air sumur bor dan efisiensi penurunan kekeruhan, TSS, TDS, warna, kesadahan, dan kadar Fe yang dihasilkan dari proses tangki filtrasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas Perumahan Taman Bumyagara menghadapi masalah serius terkait kualitas air sumur bor yang digunakan oleh penduduk, ditandai dengan tingkat kekeruhan yang tinggi, keberadaan flok, air berbau besi, serta noda kuning dan karat pada dinding kamar mandi. Kondisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, termasuk lahan bekas sawah dan rawa dengan kontaminan tanah dan mineral logam. Air sumur bor tersebut mengandung bahan maupun zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, dapat dirumuskan bahwa belum terdapat proses pengolahan pada air sumur bor di Perumahan Taman Bumiyagara. Air sumur langsung digunakan dalam kebutuhan sehari-hari oleh penduduk tanpa melalui tahap pengolahan yang memadai. Air sumur bor tersebut mengandung bahan maupun zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan. Sistem tangki filtrasi dengan media karbon aktif dan pasir silika dipilih untuk mengatasi masalah ini. Karbon aktif efektif dalam menyerap kontaminan organik dan bau, sedangkan pasir silika efektif untuk menghilangkan kekeruhan dan partikel padat. Pengukuran peningkatan kualitas dilakukan melalui uji laboratorium.

1.4 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan penjelasan mengenai rumusan masalah, timbul pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas air tanah (sumur bor) di Perumahan Taman Bumiyagara, ditinjau dari parameter fisika (kekeruhan, TDS, TSS, warna), dan parameter kimia (kesadahan, kadar Fe)?
2. Bagaimana kemampuan media filter karbon aktif dan pasir silika dalam proses filtrasi untuk menghasilkan air bersih sesuai baku mutu air bersih Permenkes No 2 Tahun 2023 ditinjau dari parameter fisika (kekeruhan, TDS, TSS, warna), dan parameter kimia (kesadahan, kadar Fe)?

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah:

1. Lokasi di Perumahan Taman Bumiyagara, satu rumah Blok G8 RT 01, satu rumah Blok G10 RT 02, dan satu rumah Blok H3 RT 03.
2. Penelitian ini dilakukan pada saat musim hujan dan kemarau.
3. Penelitian ini dilakukan berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang baku mutu air bersih.
4. Merancang dan menggunakan tangki filtrasi dengan media karbon aktif dan pasir silika.

5. Mengukur parameter fisika (kekeruhan, TSS, TDS, warna) dan kimia (kesadahan, kadar Fe).
6. Mengetahui efektivitas media karbon aktif dan pasir silika dalam menurunkan parameter kualitas air.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kualitas air sumur bor di Perumahan Taman Bumyagara, ditinjau dari parameter fisika (kekeruhan, TDS, TSS, warna), dan parameter kimia (kesadahan, kadar Fe).
2. Mengetahui kemampuan media filter karbon aktif dan pasir silika dalam proses filtrasi untuk menghasilkan air bersih sesuai baku mutu air bersih Permenkes No 2 Tahun 2023 ditinjau dari parameter fisika (kekeruhan, TDS, TSS, warna), dan parameter kimia (kesadahan, kadar Fe).

1.7 Manfaat Penelitian

1.7.1. Manfaat bagi Program Studi Teknik Lingkungan

Bagi program studi Teknik Lingkungan, penelitian ini menambah literatur akademik tentang pengolahan air, khususnya efektivitas media filter karbon aktif dan pasir silika dalam sistem tangki filtrasi. Penelitian ini juga memberikan model teoritis dan metodologis yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian dan pengajaran di bidang pengelolaan kualitas air.

1.7.2. Manfaat bagi Masyarakat

Bagi masyarakat, penelitian ini menawarkan solusi praktis untuk meningkatkan kualitas air sumur bor di Perumahan Taman Bumyagara, dengan menggunakan media filter karbon aktif dan pasir silika, penduduk dapat mengakses air yang lebih bersih dan aman, mengurangi risiko kesehatan yang disebabkan oleh air yang terkontaminasi. Selain itu, hasil penelitian ini juga menyediakan data yang dapat digunakan oleh pembuat kebijakan untuk merumuskan strategi pengelolaan air yang lebih efektif dan berkelanjutan, sehingga manfaatnya dapat dirasakan secara luas oleh masyarakat lainnya.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini meliputi:

Bab I: Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah kualitas air sumur bor di Perumahan Taman Bumyagara yang tidak memenuhi standar kesehatan. Tujuan penelitian diuraikan untuk meningkatkan kualitas air dengan menggunakan media filter karbon aktif dan pasir silika dalam sistem tangki filtrasi. Manfaat penelitian bagi program studi Teknik Lingkungan dan masyarakat juga dijelaskan, serta rumusan masalah yang ingin diselesaikan.

Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan teori-teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan pengolahan air dan kualitas air tanah. Literasi tentang media filter karbon aktif dan pasir silika serta metode tangki filtrasi dijelaskan secara mendalam. Penelitian-penelitian sebelumnya tentang penggunaan teknologi filtrasi untuk mengatasi masalah kualitas air juga dibahas untuk memberikan landasan teoritis yang kuat.

Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini mendeskripsikan metode penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Dimulai dari pemilihan lokasi penelitian di Perumahan Taman Bumyagara, metode pengumpulan sampel air sumur bor, serta alat dan bahan yang digunakan dalam sistem tangki filtrasi. Proses pengolahan air menggunakan media filter karbon aktif dan pasir silika dijelaskan secara rinci, termasuk teknik pengukuran kualitas air sebelum dan sesudah filtrasi. Metode analisis data untuk mengevaluasi efektivitas sistem tangki filtrasi juga diuraikan.

Bab IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini memaparkan hasil pengolahan air sumur bor menggunakan sistem tangki filtrasi. Data hasil pengukuran kualitas air sebelum dan sesudah filtrasi disajikan dan dianalisis untuk menilai efektivitas media filter karbon aktif dan pasir silika. Pembahasan hasil penelitian ini dilakukan dengan membandingkannya

dengan standar kualitas air yang berlaku dan penelitian sebelumnya. Temuan penelitian ini juga dibahas dalam konteks teoritis dan praktis.

Bab V: Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan. Kesimpulan mengenai efektivitas media filter karbon aktif dan pasir silika dalam meningkatkan kualitas air sumur bor di Perumahan Taman Bumyagara diuraikan. Saran diberikan untuk implementasi praktis hasil penelitian ini serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yang dapat memperdalam kajian terkait pengolahan air dengan teknologi filtrasi.

Lampiran

Bagian ini berisi data pendukung, seperti tabel hasil pengukuran, foto alat dan bahan yang digunakan, serta dokumen lain yang relevan dengan penelitian.

