

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa kimia dengan rumus H_2O yang tersusun dari unsur hidrogen dan oksigen. Secara fisik, air bersifat tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Dalam kehidupan sehari-hari, air dijumpai dalam berbagai bentuk cair, padat, maupun gas serta terdapat di sungai, danau, laut, curah hujan, dan di dalam tubuh makhluk hidup. Keberadaan air sangat esensial bagi keberlangsungan seluruh bentuk kehidupan di bumi.

Ketersediaan air bersih menjadi permasalahan nyata yang dihadapi banyak rumah tangga, terutama di daerah yang tidak terjangkau jaringan distribusi air minum. Keterbatasan akses tersebut berdampak langsung pada kesehatan masyarakat sekaligus menurunkan kualitas hidup secara keseluruhan. Air yang tidak memenuhi standar kesehatan berpotensi menjadi vektor penularan berbagai penyakit seperti diare, kolera, dan tifus, yang mengancam keselamatan dan kesejahteraan komunitas (Irza et al., 2025).

Di sisi lain, kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengolahan air sebelum digunakan masih rendah. Banyak rumah tangga menggunakan air dari sumber yang tidak terjamin kualitasnya tanpa melalui proses filtrasi yang memadai. Padahal, teknologi filtrasi sederhana terbukti mampu mengatasi sejumlah permasalahan kualitas air. Teknologi ini memungkinkan rumah tangga mengolah air dari sumber yang ada menjadi air yang lebih bersih dan layak konsumsi (Yasin et al., 2024)

Filtrasi adalah proses pemisahan partikel dan zat pencemar dari air menggunakan media tertentu. Sistem penyaringan memiliki keunggulan berupa kemudahan pembuatan, biaya operasional yang rendah, dan tidak memerlukan teknologi yang kompleks. Karena itu, sistem filtrasi sangat sesuai diterapkan pada skala rumah tangga maupun lingkungan perumahan dengan memanfaatkan bahan-bahan yang mudah diperoleh di pasaran (Shahzad et al., 2024).

Sistem penyaringan media tiga tingkat menggunakan kombinasi kerikil, pasir, dan arang aktif, di mana setiap media menjalankan fungsi yang berbeda. Kerikil menyaring partikel berukuran besar sekaligus menjaga kestabilan aliran air. Pasir menyaring partikel halus dan menurunkan tingkat kekeruhan. Adapun arang aktif menyerap bau, warna, dan zat pencemar organik yang terkandung dalam air limbah rumah tangga (As' urin & Amrullah, 2023).

Sistem penyaringan bertingkat dipilih karena lebih efektif dibanding penyaringan satu tahap. Adanya beberapa lapisan media filter menyebabkan proses penyaringan berlangsung secara bertahap sehingga kualitas air hasil filtrasi lebih optimal. Sistem ini juga membantu mengurangi kandungan zat pencemar sebelum air dibuang ke lingkungan. Penelitian terdahulu membuktikan bahwa kombinasi media kerikil, pasir kuarsa, dan karbon aktif mampu menurunkan tingkat kekeruhan hingga 87% dan kadar besi (Fe) hingga 89% (Jenti & Nurhayati, 2014).

Penerapan filter media tiga tingkat diharapkan menjadi solusi alternatif pengolahan air domestik di lingkungan perumahan. Penggunaan alat ini

sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan mengolah air sebelum digunakan. Dengan pengolahan yang tepat, kualitas air dapat ditingkatkan secara signifikan dan risiko pencemaran lingkungan dapat diminimalkan.

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar masyarakat. Namun, pada banyak wilayah pedesaan, sumber air yang tersedia sering memiliki kualitas yang rendah akibat tingginya kandungan lumpur, bahan organik, warna, dan bau. Kondisi tersebut dapat menurunkan kualitas kesehatan masyarakat apabila air digunakan secara langsung tanpa pengolahan.

Salah satu teknologi tepat guna yang mudah diterapkan adalah sistem penyaringan bertingkat menggunakan media lokal seperti kerikil, pasir, zeolite, ijuk, dan arang. Setiap media memiliki fungsi berbeda dalam menyaring partikel tersuspensi, mengurangi kekeruhan, serta memperbaiki warna dan bau air.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas sistem filtrasi tiga tingkat dalam meningkatkan kualitas air sehingga dapat menjadi alternatif teknologi penyediaan air bersih yang murah, sederhana, dan mudah diaplikasikan di masyarakat.

Penelitian dapat diperkuat dengan membandingkan kinerja setiap tingkat filtrasi secara bertahap, sehingga diperoleh kontribusi masing-masing media (kerikil, pasir, zeolite, ijuk, dan arang) terhadap peningkatan kualitas air. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar pengembangan teknologi tepat guna

penyediaan air bersih bagi masyarakat pedesaan dan daerah yang memiliki keterbatasan akses air bersih.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, adapun permasalahan yang dapat dirumuskan dari penelitian ini yaitu :

- 1 Bagaimana rancangan sistem penyaringan air perumahan menggunakan media tiga tingkat filtrasi?
- 2 Seberapa efektif sistem penyaringan tiga tingkat dalam menurunkan tingkat kekeruhan dan bau pada air limbah rumah tangga?
- 3 Media filter manakah yang paling berpengaruh dalam meningkatkan kualitas air hasil penyaringan?
- 4 Apakah hasil penyaringan air memenuhi standar kualitas air domestik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

- 1 Merancang alat penyaringan air perumahan menggunakan media tiga tingkat filtrasi.
- 2 Mengukur efektivitas sistem filtrasi dalam mengetahui kejernihan air domestik yang paling efektif dalam menurunkan kekeruhan.
- 3 Menganalisis pengaruh ketebalan media filter terhadap hasil penyaringan.
- 4 Mengetahui kualitas air setelah pengujian dapat memenuhi standar air domestik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Membantu masyarakat mengurangi pencemaran lingkungan.
2. Menjadi alternatif pengolahan limbah rumah tangga dengan biaya murah.
3. Dapat diterapkan pada skala rumah tangga maupun perumahan kecil.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian agar pembahasan lebih terarah, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pengujian sistem penyaringan air tiga tingkat dengan sistem aliran gravitasi.
2. Sumber air yang digunakan terdiri atas Sabo, Kali Kuning, dan Selokan Mataram.
3. Media filtrasi yang digunakan terdiri atas arang, spons, ijuk, pasir, zeolit, dan kerikil dengan susunan media yang tetap.
4. Parameter kualitas air yang diamati meliputi pH, Total Dissolved Solids (TDS), kekeruhan, Total Suspended Solids (TSS), warna, dan bau.
5. Analisis penelitian meliputi perubahan kualitas air sebelum dan sesudah filtrasi serta analisis statistik untuk mengetahui pengaruh sumber air dan ketebalan media terhadap hasil penyaringan.
6. Penelitian tidak mencakup pengujian mikrobiologi dan seluruh parameter kimia kualitas air, sehingga hasil penelitian tidak digunakan untuk menyatakan bahwa air hasil filtrasi aman untuk diminum.