

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi manusia maupun seluruh makhluk hidup di muka bumi ini. Maka dari itu air yang dikonsumsi oleh manusia harus dalam keadaan aman dan bebas dari segala bentuk pencemaran (Agustian *et al.*, 2023). Air bersih adalah air tawar yang bisa dikonsumsi oleh masyarakat luas yang memenuhi berbagai persyaratan penyediaan air minum dimana ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu dari segi kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Pahude *et al.*, 2022). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan bahwa kualitas air yang digunakan untuk *hygiene* sanitasi berbeda dengan air minum, air bersih yang aman memiliki kualitas baik sehingga memenuhi persyaratan fisik yaitu tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh, dan setiap komponen kimia serta biologi terkandung dalam air bersih harus sesuai dengan parameter yang ditetapkan.

Zat besi (Fe) merupakan zat yang sering ditemukan dalam air tanah dan biasanya terlarut dalam bentuk senyawa seperti garam bikarbonat, hidroksida, garam sulfat koloid, atau kombinasi dengan senyawa organik lainnya. Kandungan besi ini sangat sangat dipengaruhi oleh struktur tanah. Sehingga

mengonsumsi logam besi (Fe) dalam air sumur secara terus-menerus dapat menyebabkan berbagai gangguan pada sistem pernafasan, seperti rasa lemah, batuk, sesak nafas, bronkopneumonia, edema paru, sianosis, dan methemoglobinemia. Air yang mengandung besi (Fe) dapat berubah menjadi kuning kecoklatan setelah terpapar udara dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, besi dalam air juga dapat menyebabkan bau tidak sedap, meninggalkan noda kuning pada kamar mandi, serta menimbulkan bercak pada pakaian. Kekeruhan merupakan *turbid* yang disebabkan oleh zat tersuspensi, seperti lempung, lumpur, dan zat organik. kekeruhan tidak berdampak langsung terhadap kesehatan tetapi menimbulkan gangguan estetika dalam air bersih maupun air minum. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan yaitu baku mutu yang ditetapkan untuk besi (Fe) dan kekeruhan dalam air untuk keperluan *hygiene* sanitasi yaitu 0,2 mg/L dan 0,5 NTU.

Terdapat beberapa cara untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan dalam air yaitu pengolahan dengan cara aerasi, adsorpsi, dan filtrasi. Filtrasi merupakan proses penyaringan partikel yang melibatkan mekanisme fisik, kimia, dan biologi yang bertujuan untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak dapat mengendap. Selama berlangsungnya proses ini, zat-zat pengotor yang tertahan dalam media penyaring akan dapat menyebabkan penyumbatan pada pori-pori media, sehingga tekanan yang hilang akan meningkat. Material berpori yang dapat digunakan sebagai media filtrasi yaitu pasir silika dan arang sekam padi.

Pasir silika merupakan adsorben alami yang dapat digunakan sebagai penjernih air, pasir silika mempunyai kandungan silikadioksida (SiO_2) mencapai lebih dari 90% dalam bentuk *silica fume*. Penggunaan pasir silika mampu menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 98,75% pada penelitian (Artidarma *et al.*, 2021), dan penurunan kekeruhan sebesar 91,85% pada penelitian (Artidarma *et al.*, 2021). Arang sekam padi merupakan arang yang diperoleh dari proses pembakaran sekam padi. Sekam padi mengandung beberapa unsur kimia, salah satunya yaitu karbon aktif (zat arang) sebesar 1,33%. Sehingga adanya zat aktif tersebut memungkinkan bahwa arang sekam padi dapat dijadikan sebagai media filtrasi yang memiliki sifat adsorben. Penggunaan arang sekam padi mampu menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 82% pada penelitian (Muntu dan Alfajri *et al.*, 2021), dan penurunan kekeruhan sebesar 91,27% pada penelitian (Riandi *et al.*, 2021).

Berdasarkan studi pendahuluan pada wilayah Desa Ngumbul, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Yogyakarta pada 2 juli 2024 menunjukkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sumur gali telah melebihi baku mutu yang dipersyaratkan baik sebagai air bersih maupun air minum. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023 di mana hasil pengukuran kadar besi besi (Fe) sebesar 2 mg/L dan kekeruhan sebesar 42,1 NTU.

Berdasarkan pada permasalahan yang ada di Desa Ngumbul, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Yogyakarta. Maka peneliti tertarik untuk melakukan kombinasi media filter berupa pasir silika dan arang sekam padi

dalam menurunkan parameter besi (Fe) dan kekeruhan. Dimana kombinasi yang digunakan pada filtrasi (A) yaitu 50 cm pasir silika dan 50 cm arang sekam padi, filtrasi (B) yaitu 60 cm pasir silika dan 40 cm arang sekam padi, filter (C) yaitu 40 cm pasir silika dan 60 arang sekam padi, dan Filter D sebagai kontrol yang berisi kerikil dengan ketebalan 5 cm.

Teknologi ini di pilih karena tergolong ekonomis dan efektif serta mudah diterapkan oleh masyarakat, di mana media filter sekam padi tersedia cukup banyak di sekitar wilayah pertanian desa ngumbul. Serta media pasir silika dapat dibeli dengan harga cukup terjangkau. Selain itu akses menuju lokasi penelitian berada pada jangkauan sehingga memudahkan untuk melaksanakan penelitian pada daerah tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut: “Bagaimana tingkat efektivitas filter pasir silika dan arang sekam padi dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan air sumur gali di Desa Ngumbul, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Yogyakarta berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Mengetahui efektivitas filtrasi A, filtrasi B, dan filtrasi C terhadap penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan air sumur gali di Desa Ngumbul,

Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Yogyakarta berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023.

2. Tujuan khusus

- a. Diketuainya Persentase penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan air sumur gali yang difiltrasi dengan filter A (pasir silika 50 cm : arang sekam padi 50 cm)
- b. Diketuainya Persentase penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan air sumur gali yang difiltrasi dengan filter B (pasir silika 60 cm : arang sekam padi 40 cm)
- c. Diketuainya Persentase penurunan kadar besi (Fe) dan kekeruhan air sumur gali yang difiltrasi dengan filter C (pasir silika 40 cm : arang sekam padi 60 cm)
- d. Diketuainya media filtrasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan air sumur gali di Desa Ngumbul, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Yogyakarta berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2023.

D. Ruang Lingkup

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini merupakan bagian dari ilmu Kesehatan Lingkungan, dengan perhatian khusus pada topik penyehatan air bersih air sumur gali.

2. Ruang Lingkup Objek

Objek utama dalam penelitian ini adalah air sumur gali di Desa Ngumbul, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul, Yogyakarta.

3. Lokasi Penelitian

- a. Lokasi penelitian pengolahan air dilakukan di Laboratorium Rekayasa Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- b. Pemeriksaan sampel air sesudah dilakukan pengolahan dilaksanakan di Laboratorium Pelayanan Pengolahan Air Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

4. Obyek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada air sumur gali dengan kandungan Fe dan kekeruhan yang tinggi sebagai objek utama

5. Waktu Penelitian

Penelitian berlangsung pada Februari – Maret 2025

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan

Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan informasi terkini di bidang Kesehatan Lingkungan, khususnya tentang pengolahan air menggunakan berbagai media filtrasi dalam mengurangi kadar Fe dan kekeruhan yang melampaui ambang batas.

2. Bagi Instansi

Penelitian ini dapat menjadi sumber referensi bagi penelitian di masa mendatang serta menyediakan informasi mengenai penyehatan air sumur gali.

3. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai cara pengolahan air dengan parameter Fe dan kekeruhan yang tinggi sebagai upaya alternatif pada penyehatan air sumur gali.

4. Bagi peneliti

Mengembangkan pemahaman mengenai pengolahan air bersih dan menyediakan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian ini berjudul “Efektivitas Filter Pasir Silika dan Arang Sekam Padi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan kekeruhan Air Sumur Gali”. Sudah ada penelitian yang meneliti dengan pasir silika dan arang sehingga penelitian ini sebagai lanjutan dengan membandingkan berbagai media serta kombinasi pasir silika dan arang sekam padi untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan kekeruhan pada air sumur. Penelitian serupa yang pernah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Nama peneliti, Tahun	Hasil	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Miarti, A. (2023), Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan Sistem Aerasi dan Filtrasi pada Air Sumur Gali.	Filtrasi dengan media krikil, arang tempurung kelapa dan pasir silika dapat menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 89,2%	Sama-sama menggunakan media filtrasi pasir silika dan parameter yang diteliti yaitu (Fe)	Pada penelitian Miarti, A menggunakan media kerikil, arang tempurung kelapa dan pasir silika dengan ketebalan media 60 cm dan variabel terikatnya adalah kadar Besi (Fe) Penelitian ini dilakukan dengan variasi ketebalan media sebesar 80 cm, membandingkan pasir silika, arang sekam padi, dan kombinasi keduanya, dengan waktu kontak 30 menit. Variabel terikat yang dianalisis adalah kadar Besi (Fe).
2.	Asfar, S., & P. (2019), karakteristik dan Aplikasi pasir Silika Desa Oke-Oke, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka Sebagai Media Filter Untuk Menurunkan Kadar Besi dan Mangan Pada Air Sumur Gali.	Filter pasir silika dengan ketebalan 80 dapat menurunkan besi (Fe) sebesar 98,75% dan kekeruhan sebesar 1,09 NTU.	Sama-sama menggunakan media filtrasi pasir silika dan parameter yang diteliti yaitu (Fe) dan kekeruhan.	Pada penelitian Akruddin, Suryawan Asfar, La Ode Rusman dan La Aba menggunakan pasir silika ketebalan 20, 40 dan 80 dengan variabel terikatnya kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada penelitian menggunakan pasir silika dengan ketebalan 80 cm dan membandingkan antara pasir silika, arang sekam padi, dan kombinasi keduanya

No.	Nama peneliti, Tahun	Hasil	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
				dengan variabel terikatnya adalah kadar Besi (Fe)
3.	Riskawati et al.,(2019), Efektivitas arang sekam padi dalam mengurangi kadar besi (Fe) pada air sumur bor di Desa Pandangloang, Kabupaten Pinrang.	Efektivitas arang sekam padi dengan ketebalan 15 gram dapat menurunkan kadar besi (Fe) sebesar 82%	Penelitian ini sama-sama menggunakan arang aktif sekam padi sebagai media filtrasi, dengan parameter yang dianalisis berupa kadar Besi (Fe).	Riskawati, Rahmi Amir, dan Herlina Muin dalam penelitiannya menggunakan arang sekam padi dengan perlakuan 5 gram, 10 gram, dan 15 gram, dengan kadar Besi (Fe) sebagai variabel terikat. Penelitian ini menggunakan arang sekam padi sebagai media dengan ketebalan 80 cm, serta dilakukan perbandingan antara pasir silika, arang sekam padi, dan kombinasi keduanya, dengan variabel terikat berupa kadar Besi (Fe).
4.	Muntu & Alfajri, (2021), Pengaruh Arang Sekam Padi dan Arang Tongkol Jagung Sebagai Media Adsorben Dalam Menurunkan Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali.	Media yang paling berpengaruh dalam menurunkan zat besi (Fe) yaitu arang sekam padi sebesar 100% dan arang tongkol jagung sebesar 98%	Sama-sama menggunakan media filter arang sekam padi dan parameter yang diteliti yaitu (Fe).	Pada penelitian Ronny dan Ahmad Arzyl Alfajri menggunakan media arang sekam padi dan arang tongkol jagung ketebalan media 60 cm dengan variabel terikatnya adalah kadar Besi (Fe). Penelitian ini memanfaatkan arang sekam padi dengan ketebalan 80 cm,

No.	Nama peneliti, Tahun	Hasil	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
				dengan fokus pada variabel terikat berupa kadar Besi (Fe) dan tingkat kekeruhan.
5.	Lutfi Riansyah & Al-Kholif, (2021), Pengaruh Media Filtrasi Manganesegre ensand, Karbon Aktif, Pasir Silika dan Kerikil Dalam Menurunkan Kadar Mangan, Kekeruhan dan Bau Pada Air Sumur.	Penurunan kadar kekeruhan dari hari 1-5 pada filter 1 dan 2 secara berturut-urut sebesar 36.07 NTU dan 53.75 NTU.	Sama-sama menggunakan media filtrasi pasir silika. dan parameter yang diteliti yaitu kekeruhan	<p>Pada penelitian Muhammad Lutfi dan Muhammad Al Kholif menggunakan media magnesegreen sand, karbon aktif, pasir silika, dan kerikil dengan ketebalan media pasir silika 15 cm dan variabel terikatnya yaitu mangan, kekeruhan, dan bau.</p> <p>Pada penelitian menggunakan pasir silika dengan ketebalan 80 cm dan membandingkan antara pasir silika, arang sekam padi, dan kombinasi keduanya dengan variabel terikatnya adalah kadar Besi (Fe) dan kekeruhan</p>
6.	Riandi et al., (2021), perbedaan Ketebalan Media Filtrasi Arang Sekam Padi Terhadap Penurunan Kekeruhan Air Sumur di Pt. X	Filtrasi dengan media arang sekam padi dengan ketebalan 50 cm dapat menurunkan kadar kekeruhan sebesar 91,27%	Sama-sama menggunakan media arang sekam padi . dan parameter yang diteliti yaitu kekeruhan	<p>Pada penelitian Irham, Sri Slamet, dan Nurul menggunakan arang sekam padi dengan ketebalan 30 cm, 40 cm dan 50 cm. dan variabel yang diteliti yaitu kekeruhan</p> <p>Pada penelitian ini menggunakan media arang sekam padi dengan ketebalan</p>

No.	Nama peneliti, Tahun	Hasil	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
				80cm dan membandingkan antara pasir silika, arang dengan variabel terikatnya adalah kadar Besi (Fe) sekam padi, dan kombinasi keduanya