

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kebutuhan air yang harus dipenuhi dalam keseharian hidup memperlihatkan betapa pentingnya air bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Semakin tinggi tingkat hidup seseorang, semakin banyak pula air yang dibutuhkannya. (Arifin et al., 2022). Tetapi, tidak semua air layak dikonsumsi sebab rentan tercemar oleh mikroorganisme dan zat kimia seperti besi (Fe), mangan (Mn), timbal (Pb), merkuri (Hg), yang berbahaya jika melebihi standar baku mutu (Ndibale et al., 2022). Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur memaparkan bahwa pada tahun 2022 persentase penggunaan air baku sebagian besar berasal dari sungai dengan persentase 74,35% tetapi sebagian masyarakat mungkin masih menggunakan air dari sumber lain untuk kebutuhan sehari-hari seperti waduk dengan persentase sebesar 15,30%, air danau sejumlah 0,60%, mata air sejumlah 0,21% dan air tanah sejumlah 9,46% (Badan Pusat Statistik, 2022). Permasalahan air sering di temukan pada air tanah sebab berhubungan langsung dengan manusia dan rawan tercemar oleh limbah yang dihasilkan dari sejumlah aktivitas manusia. Air tanah seringkali bersentuhan dengan sejumlah material yang menyebabkan kualitasnya menurun, sehingga bisa mengakibatkan air tanah tidak lagi memenuhi standar air minum dan air bersih (Ariyani, 2019).

WHO memaparkan bahwa pada tahun 2023 air yang tercemar dan sanitasi yang buruk menimbulkan penyakit seperti kolera, diare, disentri, hepatitis A,

tipus, dan polio. Diperkirakan 1 juta orang meninggal tiap-tiap tahunnya akibat penyakit yang disebabkan oleh buruknya air minum, sanitasi, dan tidak menjaga kebersihan tangan (World Health Organization, 2023). Besi (Fe) dan mangan (Mn) adalah dua contoh logam berat yang merupakan parameter kualitas air yang signifikan. Tubuh manusia membutuhkan sejumlah kecil zat besi (Fe), mineral yang ditemukan dalam air, untuk pertumbuhan dan produksi sel darah merah. Mangan (Mn) adalah nutrisi penting lainnya yang dibutuhkan tubuh. Tetapi, kualitas air sering kali terpengaruh oleh kontaminan seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) berlebih dalam air permukaan dan air tanah. Bila air dengan konsentrasi zat besi (Fe) dan mangan (Mn) tinggi terkena udara, warnanya bisa berubah menjadi kuning kecokelatan. (Ardiansah et al., 2023). Kadar zat besi (Fe) dan mangan (Mn) sering ditemukan dalam air sumur, meskipun unsur-unsur ini bisa larut dalam air tanah secara alami melalui geokimia. Air sumur merupakan alternatif bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. (Triana & Sani, 2023). Lapisan akuifer bumi memuat sumber-sumber air yang menyediakan air sumur. Lapisan tanah ini tersusun dari bebatuan atau material lain yang memiliki kemampuan menahan dan melepaskan air. (Mahmud et al., 2023).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Shalaho dkk tahun 2024 tentang pemanfaatan karbon aktif tempurung kelapa untuk pemenuhan baku mutu air tanah untuk pH, Mn Dan Fe di Muara Badak, Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Diketahui dosis karbon aktif tempurung kelapa berpengaruh pada nilai pH, kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam proses adsorpsi. Penambahan karbon aktif sejumlah 4 gr berpengaruh meningkatkan nilai pH >

65%, penurunan Fe > 90% dan Mn > 91%. Hal ini memperlihatkan bahwa semakin banyak media karbon aktif tempurung kelapa yang dipakai, maka pH akan meningkat dan jumlah zat besi dan mangan dalam air akan berkurang.

TPS 3R Mugirejo merupakan tempat pengolahan sampah dengan konsep *Reduce, Reuse, dan Recycle* yang berada di Kel. Mugirejo, Kec. Sungai Pinang, Kota Samarinda, Prov. Kalimantan Timur. TPS 3R Mugirejo menjadi lokasi penelitian sebab berlandaskan survei yang dilakukan, TPS 3R Mugirejo menggunakan air sumur bor sebagai keperluan kegiatan TPS. Pengambilan sampel air dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda karena air sumur terlihat keruh dan berbau seperti besi. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa Kadar zat besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur melebihi ambang batas yang dianjurkan dan tidak selaras dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang kebutuhan air, sanitasi, dan higiene. Mangan (Mn) terukur sejumlah 0,9 mg/L, zat besi (Fe) sejumlah 3,06 mg/L, dan pH sejumlah 4.

Berlandaskan pemaparan di atas, penulis tertarik meneliti penggunaan limbah bahan tempurung kelapa sebagai media penyaringan untuk menurunkan jumlah zat besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur bor. Air diolah melalui proses penyaringan, yang melibatkan pengaliran air melalui media yang dibuat dengan ketebalan dan diameter tertentu untuk unit filter (Nurfahma et al., 2021). Bahan media filter yang dipakai dalam penelitian ini meliputi sabut kelapa, pasir silika, kerikil, dan arang aktif yang terbuat dari tempurung kelapa. Tiga ketebalan arang aktif tempurung kelapa yang dipakai dalam penelitian ini adalah tiga puluh,

tiga puluh lima, dan empat puluh sentimeter. Arang aktif dibuat dengan metode pencampuran tempurung kelapa dengan kalium hidroksida (KOH) sebagai aktivator. Karena kalium hidroksida (KOH) berfungsi sebagai aktivator dan bisa meningkatkan porositas serta daya serap arang aktif yang dihasilkan, maka dilakukan proses pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dengan penambahan KOH. Kalium Hidroksida (KOH) membantu dalam meningkatkan kemampuan arang aktif untuk menyerap zat-zat organik dan anorganik dari larutan. Berkaitan dengan hal itu, penambahan Kalium Hidroksida (KOH) sebagai aktivator dalam proses pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi arang aktif yang dihasilkan, sehingga lebih efektif dalam penggunaannya untuk sejumlah aplikasi termasuk pengolahan air sumur bor (Nurfitri et al., 2019).

Pengganti yang menarik untuk media penyaringan logam berat konvensional dalam air sumur adalah penggunaan sisa bahan tempurung kelapa. Karbon aktif yang bersumber dari tempurung kelapa memiliki daya serap yang kuat terhadap berbagai macam polutan, seperti logam berat dan bahan organik (Nisah et al., 2023). Karbon (74,3%), oksigen (12,9%), silikon (0,2%), kalium (1,4%), sulfur (0,5%), lignin (27%), hemiselulosa (21%) dan selulosa (34%), merupakan kandungan tempurung kelapa. Dengan memanfaatkan limbah tempurung kelapa sebagai bahan untuk karbon aktif dan bisa menghasilkan material dengan maksud agar masalah pencemaran logam berat dalam air sumur bisa diatasi serta berpotensi ekonomis dan ramah lingkungan (Nisah et al., 2022).

Berlandaskan masalah di atas maka, peneliti tertarik untuk menjalankan penelitian perihal Efektivitas Ketebalan Arang Tempurung Kelapa Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Sumur Dengan Metode Filtrasi.

## **B. Rumusan Masalah**

Berlandaskan latar belakang yang sudah dijelaskan maka bisa dirumuskan permasalahan dalam studi ini, yakni:

1. Bagaimana penggunaan arang aktif tempurung kelapa dengan ketebalan 30 cm bisa menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) sebelum dan sesudah filtrasi?
2. Bagaimana penggunaan arang aktif tempurung kelapa dengan ketebalan 35 cm bisa menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) sebelum dan sesudah filtrasi?
3. Bagaimana penggunaan arang tempurung kelapa (Kontrol) bisa menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn)?
4. Bagaimana efektivitas kontrol, ketebalan 30 cm dan 35 cm arang aktif tempurung kelapa dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) air sumur bor melalui metode filtrasi?

### **C. Tujuan Penelitian**

Ada juga tujuan penelitian, yakni:

1. Untuk melakukan analisis kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) sebelum dan sesudah proses filtrasi menggunakan arang aktif tempurung kelapa ketebalan 30 cm.
2. Untuk melakukan analisis kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) menggunakan arang tempurung kelapa 35 cm.
3. Untuk melakukan analisis kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) menggunakan arang tempurung kelapa (Kontrol).
4. Untuk menganalisis efektivitas kontrol, ketebalan 30 cm dan 35 cm arang aktif tempurung kelapa dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) air sumur bor melalui metode filtrasi.

### **D. Manfaat Penelitian**

Ada juga manfaat penelitian, yakni:

1. Bagi Kesehatan

Penelitian ini memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas air bersih dengan mengurangi kadar besi (Fe) dan mangan (Mn). Kadar besi yang tinggi dalam air bisa menyebabkan gangguan pencernaan dan masalah kesehatan lainnya, sementara mangan yang berlebihan bisa mengakibatkan kerusakan pada sistem saraf dan organ tubuh lainnya. Berkaitan dengan hal itu, temuan penelitian ini akan memberikan manfaat

langsung bagi kesehatan masyarakat yang menggunakan air sumur bor sebagai sumber air minum.

## 2. Bagi Masyarakat

Dalam upaya untuk menurunkan kemungkinan pencemaran dari material tanah liat berat, masyarakat akan terinformasi dan lebih berpengetahuan tentang pemanfaatan limbah tempurung kelapa sebagai media penyaringan dan alternatif pengolahan air bersih.

## 3. Bagi Peneliti

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi bisa mendapat manfaat dari penelitian ini. Melalui eksperimen dan analisis yang dilakukan, peneliti bisa meningkatkan pemahaman tentang efektivitas arang aktif tempurung kelapa sebagai bahan filtrasi untuk mengurangi kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air.

## **E. Urgensi Penelitian**

Penelitian tentang efektivitas ketebalan arang aktif tempurung kelapa sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar besi dan mangan dalam air sumur bor menjadi sangat penting. Kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) yang tinggi dalam air sumur bisa menyebabkan masalah kesehatan jika dikonsumsi dalam jangka panjang.

TPS 3R Mugirejo merupakan tempat pengolahan sampah dengan konsep *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle* yang menggunakan sumur bor sebagai keperluan atau kegiatan TPS 3R Mugirejo. Dari hasil survei dan wawancara air sumur bor yang

dipakai mengandung adanya zat besi (Fe) dan mangan (Mn) dan dibuktikan dari hasil Laboratorium kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) tidak memenuhi yang berlandaskan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang persyaratan untuk keperluan air dan higiene dan sanitasi. Mencari alternatif dalam mengatasi masalah kualitas air yang efektif dan murah serta ramah lingkungan untuk mengurangi kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur, seperti pada studi ini dengan memanfaatkan metode filter dengan media ketebalan arang aktif tempurung kelapa sangatlah relevan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, terlebih di lingkungan seperti TPS 3R Mugirejo. Diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan memberikan dampak positif dengan menawarkan alternatif berbiaya rendah dan ramah lingkungan untuk pengolahan air serta memperluas akses ke air bersih.

#### **F. Luaran**

Ada juga target luaran dari penelitian yang dijalankan, yakni:

**Tabel 1. 1 Target Luaran Penelitian**

<b>Target</b>	<b>Jenis Luaran</b>		<b>Indikator Pencapaian</b>
	<b>Kategori</b>	<b>Sub Kategori</b>	
Tahun 2024	Publikasi Jurnal Ilmiah	Jurnal Terakreditasi Sinta	Submit