

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan besar dalam kehidupan. Tanpa adanya air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan manusia (Sumantri, 2013).

Kebutuhan akan air bersih yang layak merupakan salah satu masalah dasar di Indonesia. Terdapat 33,4 juta penduduk Indonesia yang kesulitan mendapatkan akses air bersih yang layak. Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 mencatat sebanyak 9,79% rumah tangga Indonesia yang belum memiliki akses sumber air minum yang layak. Secara wilayah, rumah tangga di perdesaan lebih banyak yang belum mendapatkan akses air minum layak dengan jumlah mencapai 17,26% dibandingkan di perkotaan yang 3,92%.

Disisi lain pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menyebabkan penggunaan air semakin tinggi (Baba et al., 2021). Dalam hal ini berbagai masalah dari pertumbuhan penduduk dengan kebutuhan dan ketersediaan air bersih menjadi suatu masalah yang saling berkaitan. Namun, saat ini permasalahan air yang banyak terjadi di masyarakat salah satunya air yang tercemar.

Air yang tercemar merupakan proses masuknya komponen, energi atau zat tertentu ke dalam air yang disebabkan dari aktifitas manusia, sehingga mengakibatkan kualitas air menurun sampai tingkat tertentu dan tak bisa digunakan sesuai peruntukannya (Effendi, 2003b).

Air yang tercemar menimbulkan berbagai macam penyakit bahkan tak menutup kemungkinan menjadi penyebab kematian. Setiap tahunnya sebanyak 1,7 juta anak tewas akibat diare yang disebabkan karena lingkungan yang tidak sehat, terutama karena air yang tercemar (Baba et al., 2021). Maka perlu adanya pengendalian guna menjaga dan memelihara kelestarian fungsi dari air itu sendiri. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2009), pengendalian pencemaran air merupakan salah satu upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Dalam Pasal 1 butir 2 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2009), dinyatakan bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum. Pengelolaan lingkungan hidup dimaksudkan untuk melestarikan dan mengembangkan kemampuan lingkungan hidup yang serasi, selaras, dan seimbang guna menunjang terlaksananya pembangunan yang berkelanjutan.

Namun, saat ini air yang terdapat pada sumur gali banyak yang terkontaminasi oleh logam, yaitu kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur yang dapat membahayakan kesehatan. Tingginya kadar besi dan mangan yang terdapat pada sumur gali tersebut telah menjadi permasalahan yang belum teratasi, jadi sebelum digunakan harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

Berdasarkan studi pendahuluan pada tanggal 31 Agustus 2021 di Dusun Sawit, Desa Panggunharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada air sumur gali didapatkan bahwa masyarakat mengeluhkan terhadap permasalahan air sumur gali yang memiliki warna kurang jernih, adanya endapan di sistem perpipaan, dan apabila digunakan untuk mencuci pakaian dan peralatan yang berwarna putih, maka benda yang dicuci akan mengalami perubahan warna yaitu menjadi kuning kecoklatan. Hal ini bila dikonsumsi secara terus menerus dapat menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan.

Dalam pemeriksaan sampel air di sumur gali, salah satu warga yang bernama Ibu Utami didapatkan kadar besi (Fe) sebesar 2 mg/L dan mangan (Mn) sebesar 0,7 mg/L, hasil tersebut termasuk cukup tinggi. Hal ini disebabkan air sumur gali mengalami kontak dengan berbagai macam material yang terdapat di dalam bumi, sehingga pada umumnya air sumur mengandung kation dan anion terlarut dan beberapa senyawa anorganik.

Kandungan besi (Fe) dan mangan (Mn) dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti gangguan pada usus, bau yang kurang enak, menyebabkan

warna kuning pada dinding bak kamar mandi serta bercak-bercak kuning pada pakaian. Selain itu, keracunan besi dan mangan menyebabkan permeabilitas dinding pembuluh darah kapiler meningkat sehingga plasma darah merembes keluar. Akibatnya, volume darah menurun dan hipoksida jaringan menyebabkan asidosis darah (Darmono, 2008 dalam Kurnianti, 2019).

Oleh karena itu, kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) minimum yang disarankan pada air bersih berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua Dan Pemandian Umum (2017), untuk besi (Fe) sebesar 1 mg/L dan mangan (Mn) sebesar 0,5 mg/L, sedangkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (2010), untuk besi (Fe) sebesar 0,3 mg/L dan mangan (Mn) sebesar 0,4 mg/L. Sehingga diperlukan adanya pengolahan lanjutan untuk menurunkan kadar ion logam besi dan mangan pada air.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air adalah dengan cara filtrasi. Filtrasi adalah proses penyaringan partikel secara fisik, kimia, dan biologi untuk memisahkan atau menyaring partikel yang tidak terendapkan di sedimentasi melalui media berpori (Pradopo et al., 2021). Media filtrasi yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn), salah

satunya cangkang telur yang dimana sering dianggap sebagai limbah bagi sebagian masyarakat.

Sumber bahan baku (cangkang telur ayam ras) tersedia cukup banyak dan pada saat ini belum dimanfaatkan. Terlebih banyaknya permintaan konsumen terhadap telur ayam ras dan juga meningkatnya angka rata-rata konsumsi telur ayam ras per tahun di Indonesia. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan, 2018 dalam Dewi et al., (2020), produksi telur di Indonesia tahun 2018 mencapai 2.561.481 ton atau setara 213.457 ton per bulannya. Produksi cangkang telur tersebut akan terus melimpah selama telur diproduksi dibidang peternakan. Limbah cangkang telur didapat dari penjual nasi goreng, martabak dan warung nasi, serta sering dilihat berserakan di jalan-jalan di Daerah Sorogenen, Yogyakarta yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Dengan menjadikan limbah yang selintas dirasa tidak bermanfaat menjadi salah satu yang sangat bermanfaat didalam tatanan kehidupan.

Cangkang telur ayam memiliki potensi sebagai sumber kalsium, kandungan kalsium karbonat dalam cangkang telur sekitar 87% - 97% (Villarreal-Lucio et al., 2018). Rerata dari cangkang telur mengandung 3% fosfor dan 3% terdiri atas magnesium, kalium, natrium, seng, mangan, besi dan tembaga (Butcher Gary D. & Richard Miles, 2004).

Menurut Godelitsas et al., (2003) cangkang telur mengandung senyawa kalsium karbonat (CaCO_3) yang berinteraksi kuat dengan beberapa ion logam divalent (M^{2+}), penghilangan ion logam dalam larutan dapat

dilakukan dengan adsorpsi. Proses penyerapan biasanya terjadi secara bersamaan dengan pelarutan pada permukaan kalsium karbonat. Cangkang telur juga memiliki banyak pori-pori yang berukuran nano.

Berdasarkan studi pendahuluan pada media filter cangkang telur ayam ras didapatkan bahwa efektifitas dari media filter tersebut sebesar 40% dengan menggunakan housing yang bervolume 700 cm³ dengan waktu kontak ke media selama 3 menit dan debit pengaliran 500 ml/ menit, sehingga diperkirakan dapat digunakan sebagai adsorben yang lebih efektif.

Maka dari itu pada penelitian ini, akan menggunakan media filter dengan menggunakan cangkang telur ayam ras yang dirasa lebih efektif dengan menggunakan beberapa variabel ketebalan yang berbeda yaitu (40 cm, 50 cm, 60 cm) dengan debit pengaliran 500 ml/ menit.

Oleh karena itu penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Variasi Ketebalan Media Cangkang Telur Ayam Ras Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Sumur Gali dengan Sistem Filtrasi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah media filter cangkang telur ayam ras dapat menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur gali?
2. Berapakah kadar besi pada setiap variasi ketebalan 40 cm, 50 cm, dan 60 cm sebelum dan sesudah disaring media cangkang telur ayam ras

dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur gali?

3. Pada variasi ketebalan berapakah kadar besi yang paling efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur gali?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuainya pengaruh media filter cangkang telur ayam ras dengan berbagai variasi ketebalan terhadap penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur gali.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dengan ketebalan media filter cangkang telur ayam ras sebesar 40 cm pada air sumur gali.
- b. Mengetahui hasil penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dengan ketebalan media filter cangkang telur ayam ras sebesar 50 cm pada air sumur gali.
- c. Mengetahui hasil penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dengan ketebalan media filter cangkang telur ayam ras sebesar 60 cm pada air sumur gali.
- d. Mengetahui ketebalan media filter paling efektif terhadap penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur gali.

D. Ruang Lingkup

1. Lingkup Keilmuan

Lingkup keilmuan penelitian ini adalah ilmu kesehatan lingkungan khususnya bidang penyehatan air.

2. Lingkup Materi

Materi dalam penelitian ini yaitu pengolahan air sumur dengan berbagai variasi ketebalan media cangkang telur terhadap penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) air sumur gali dengan sistem filtrasi.

3. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di air sumur gali milik Ibu Utami yang berlokasi di Dusun Sawit, Desa Panggungharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 – Maret 2022.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Pemilik Sumur Gali

Mendapatkan solusi bagi permasalahan air yang mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn) dengan kadar yang tinggi dengan alat yang aplikatif.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Sebagai informasi dalam pengembangan ilmu kesehatan lingkungan khususnya mengenai upaya penyehatan air dan pengolahan air bersih dengan media filter cangkang telur ayam ras dalam menurunkan kadar

besi (Fe) dan mangan (Mn), serta sebagai sumber informasi dan bahan referensi bagi penelitian- penelitian selanjutnya.

3. Bagi Peneliti

Sebagai salah satu saran untuk menambah wawasan, informasi, serta ilmu pengetahuan mengenai pemanfaatan media filter dari limbah cangkang telur ayam ras untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn).

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Judul/Oleh/ Tahun	Persamaan	Perbedaan
1.	Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam sebagai Adsorben untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) dengan Sistem Batch (Amalia, 2021)	Menurunkan Kadar Besi (Fe) menggunakan media cangkang telur ayam pada air sumur	<ul style="list-style-type: none"> • Pada peneliti sebelumnya menggunakan cangkang telur ayam sebagai adsorben dengan sistem batch serta perlakuan variasi dosis adsorben dan waktu pengadukan. Lokasinya di Desa Sambibulu Kec. Taman, Kab. Sidoarjo. • Pada peneliti ini menggunakan cangkang telur ayam ras sebagai media dengan sistem filtrasi serta perlakuan berbagai variasi ketebalan media dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur gali. Lokasinya di Dusun Sawit, Desa Panggungharjo, Kec. Sewon, Kab. Bantul.
2.	Efektivitas Saringan Cangkang Telur Bebek Dalam	Media cangkang telur pada air sumur bor dengan	<ul style="list-style-type: none"> • Pada peneliti sebelumnya menggunakan cangkang telur bebek dalam memperbaiki kualitas pH dan besi. Lokasinya di Pondok

No	Judul/Oleh/ Tahun	Persamaan	Perbedaan
	Memperbaiki Kualitas pH dan Besi Air Sumur Bor (Pradopo et al., 2021)	berbagai variasi ketebalan media.	<p>Pesantren Hidayatullah Banjarbaru.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada peneliti ini menggunakan cangkang telur ayam ras dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur gali Lokasinya di Dusun Sawit, Desa Panggungharjo, Kec. Sewon, Kab. Bantul.
3.	Pemanfaatan Cangkang Telur Puyuh sebagai Media Adsorben Logam Berat Timbal (Pb) (Faradila, 2019)	Menggunakan cangkang telur sebagai media penurunan kadar logam berat pada air sumur	<ul style="list-style-type: none"> • Pada peneliti sebelumnya menggunakan media cangkang telur puyuh sebagai adsorben dalam menurunkan kadar logam berat timbal (Pb). Lokasinya di TPA Pakusari • Pada peneliti ini menggunakan cangkang telur ayam ras sebagai media filtrasi dengan sistem filtrasi serta perlakuan berbagai variasi ketebalan media dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn). Lokasinya di Dusun Sawit, Desa Panggungharjo, Kec. Sewon, Kab. Bantul.