

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Besi (Fe) merupakan salah satu elemen kimia yang banyak ditemukan pada batuan dan hampir seluruh bagian bumi. Logam besi memiliki simbol Fe yang berasal dari Bahasa latin *ferrum*, dengan nomor atom 26, logam transisi golongan VIII B, dengan massa atom 55,847 g/mol, dan titik didih 2.861°C. Besi murni berwarna putih keperakan, bersifat kukuh, liat dan dapat melebur pada 1.535°C. Kandungan senyawa besi dalam jumlah kecil pada tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh membutuhkan 7-35 mg/hari yang sebagian didapatkan dari konsumsi air (Bangun et al., 2022). Jika zat besi melebihi dosis yang dibutuhkan oleh tubuh, dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Salah satu faktor yang mengakibatkan tingginya kadar besi pada air sumur yaitu letak sumur galian berada disekitar pabrik industri dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Arba, 2017).

Cemaran kandungan besi (Fe) pada air memiliki ciri-ciri fisik kekeruhan berwarna kecoklatan dan berbau khas. Logam besi (Fe) dengan konsentrasi tinggi pada lingkungan dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan juga ekosistem perairan. Efek konsumsi zat besi (Fe) berlebih dalam tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan seperti muntah, gusi berdarah, mudah lelah, kerusakan usus, dan diare. Keberadaan besi (Fe) pada air dapat bersifat terlarut sebagai Fe^{2+} (Fero) atau Fe^{3+} (Feri) yang tersuspensi menjadi butir koloida. Sehingga pada permukaan air jarang ditemui kadar besi (Fe) lebih dari 1 mg/L dan lebih tinggi kadar besi dalam air tanah. Hal tersebut disebabkan konsentrasi CO_2 pada air tanah yang tinggi menyebabkan kondisi anaerobik, sehingga menyebabkan besi bentuk mineral tidak larut (Fe^{3+}) (Asmaningrum, 2016). Air yang aman dikonsumsi memiliki parameter fisik berupa larut padatan, kekeruhan, warna, rasa, bau, dan suhu. Parameter kimiawi meliputi ion, senyawa beracun, kandungan oksigen terlarut. Terakhir parameter biologis yaitu jenis dan kandungan mikroorganisme hewan maupun tumbuhan (Saleh & Rasman, 2016). Menurut PerMenKes RI No.32 Tahun 2017 Tentang Standar

Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan higien Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua (SPA), dan Pemandian Umum, memiliki parameter kimia kandungan kadar besi (Fe) maksimum yaitu sebesar 1 mg/L dalam air (Menteri Kesehatan RI, 2017). Sehingga air yang tidak memenuhi syarat tersebut harus dilakukan pengolahan sebelum dipakai untuk keperluan sehari-hari terutama untuk dikonsumsi.

Alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar logam besi (Fe) pada air yaitu menggunakan metode adsorpsi. Metode adsorpsi adalah proses saat fluida, cairan, dan gas terikat suatu partikel. Media adsorpsi yang sering digunakan adalah arang aktif. Arang aktif merupakan salah satu jenis karbon yang mempunyai luas permukaan sangat besar dengan cara diaktivasi. Luas permukaan pada arang aktif kurang lebih sebesar 500 m² dalam satu gram arang aktif. Proses aktivasi arang, bertujuan untuk memperbesar luas permukaan dan juga meningkatkan kemampuan adsorpsi dalam menyerap pengotor maupun zat lain. Terdapat dua metode aktivasi arang, yaitu secara kimia dan fisika. Aktivasi fisika dilakukan perlakuan terhadap adsorben dengan memecah molekul yang ada pada permukaan sehingga memperluas permukaan dan berpengaruh pada daya adsorpsi (Jamilatun & Setyawan, 2014). Sedangkan aktivasi kimia dilakukan dengan menambahkan larutan asam atau basa pada adsorben untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi. Arang aktif yang umum ditemui yaitu tongkol jagung, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, sabut kelapa, sekam padi, serbuk kayu, dan batu bara (Kusmaningrum & Nurhayati, 2016). Sehingga dapat dikembangkan adsorben logam besi (Fe) menggunakan arang aktif dari ampas kopi.

Kopi merupakan salah satu komoditas unggul dalam sektor perkebunan yang ada di Indonesia. Kopi terdiri dari biji dan daging buah. Pada daging buah kopi terdapat tiga bagian, meliputi kulit luar, lapisan daging, dan lapisan kuit tanduk tipis. Masyarakat Indonesia sebagian besar mengonsumsi kopi setiap hari dengan membeli atau membuat sendiri, maka jumlah ampas kopi yang dihasilkan sangat banyak. Ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan arang aktif sebagai biosorben atau adsorben alami melalui aktivasi kimia dengan cara merendam dalam larutan asam klorida. Pada penelitian terdahulu oleh Pradhana & Wirawan (2021), ampas kopi dimanfaatkan sebagai

adsorben zat warna rhodamin B. Ampas kopi juga dapat digunakan sebagai adsorben untuk penyerapan limbah amonia (Aman et al., 2018). Penelitian oleh Moelyaningrum (2019), menunjukkan kemampuan arang aktif ampas kopi dalam mengadsorpsi logam Kadmium pada air sumur. Penelitian yang dilakukan Samosir et al., (2019), arang aktif ampas kopi memiliki kemampuan adsorpsi terhadap logam tembaga. Kemudian penelitian dari Irmanto & Suyata (2009), tentang kemampuan arang aktif ampas kopi pada penurunan kadar ammonia, nitrit, dan nitrat limbah cair tahu. Sehingga dilakukan penelitian arang aktif ampas kopi sebagai adsorben logam besi (Fe).

Arang aktif ampas kopi arabika dapat diaplikasikan pada alat penyaring air sederhana berskala rumah tangga, yang bertujuan untuk mengurangi kadar besi berlebih pada air sumur. Alat penyaring sederhana umumnya dibuat dari pipa yang didalamnya terdapat media penyaring ijuk, kerikil, pasir, arang, dan spons. Alat penyaring sederhana dapat dipasang dengan posisi setelah sumber air secara horizontal, hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan tekanan hidraulik dan memastikan setiap isian penyaring cukup padat sehingga air sumur dapat tersaring dengan efektif (Kristianto et al., 2016).

Penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap kemampuan adsorpsi logam besi (Fe) dengan parameter perbedaan penambahan massa arang aktif. Untuk adsorben logam besi (Fe) yang digunakan yaitu arang aktif ampas kopi teraktivasi larutan asam klorida. Penentuan kadar logam besi (Fe) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, sehingga dapat diketahui massa arang aktif ampas kopi mana yang dapat mengadsorpsi logam besi (Fe) paling baik.

1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kemampuan arang aktif ampas kopi dalam mengadsorpsi logam besi pada larutan dengan konsentrasi tertentu?
2. Apakah terdapat perbedaan kadar logam besi pada larutan sebelum dan sesudah direndam dengan arang aktif ampas kopi?
3. Bagaimana pengaruh massa arang aktif ampas kopi terhadap hasil adsorpsi logam besi pada larutan?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk.

1. Mengetahui kemampuan arang aktif ampas kopi dalam mengadsorpsi logam besi pada larutan dengan konsentrasi tertentu.
2. Mengetahui perbedaan kadar logam besi pada larutan sebelum dan sesudah direndam dengan arang aktif ampas kopi.
3. Mengetahui pengaruh massa arang aktif ampas kopi terhadap hasil adsorpsi logam besi pada larutan.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut.

1. Masyarakat umum, sebagai informasi bahwa limbah ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai adsorben Fe.
2. Peneliti lain, sebagai acuan dalam pengembangan metode adsorpsi logam besi.
3. Institusi, sebagai referensi penelitian serta pembelajaran bagi mahasiswa program studi D3 Analisis Farmasi dan Makanan.

1.5. Kerangka Konsep

