

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan komponen penting yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks antara lain untuk minum, masak, makan, mandi, mencuci dan sebagainya. Menurut perhitungan WHO di negara-negara maju setiap orang memerlukan air antara 60-120 liter per hari. Beberapa daerah di Indonesia masih bergantung pada sumber air tanah sebagai alternatif utama. Namun, tidak semua wilayah memiliki potensi air tanah yang mudah ditemukan atau layak untuk dimanfaatkan, terutama pada wilayah yang jauh dari sumber air permukaan atau memiliki curah hujan yang rendah. Tantangan umum di daerah pedesaan meliputi kurangnya infrastruktur, masalah pemeliharaan, dan rendahnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan air (Messakh, Fanggida and Moy, 2020).

Menurut 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, air yang layak digunakan untuk keperluan higiene sanitasi adalah air yang memenuhi persyaratan fisika, kimia, dan mikrobiologi. Pada Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 juga tertulis bahwa baku mutu maksimal kesadahan adalah 500 mg/L. Menurut WHO (2011), air minum dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kesadahan. Kesadahan CaCO_3 <60 mg/L

disebut air lunak, 60–120 mg/L air agak sadah, 120–180 mg/L air sadah, dan >180 mg/L air sangat sadah.

Penelitian di wilayah pedesaan di Cina menunjukkan dengan kadar hardness air minum tinggi, prevalensi batu ginjal jauh lebih tinggi dan total *hardness* air menjadi salah satu faktor yang berkorelasi dengan risiko batu ginjal (Zhao *et al.*, 2024). Kadar kalsium urin yang terkumpul dalam waktu lama akan menjadi penyebab awal gejala penyakit batu saluran kemih (Sa'adah *et al.*, 2021). Air dengan tingkat kesadahan tinggi akan mempengaruhi tingkat keberterimaan rasa air minum. Air sadah dapat menyebabkan pengendapan mineral, yang menyumbat pipa dan keran. Kesadahan yang tinggi mengakibatkan pemborosan pada sabun karena penggunaan sabun akan lebih banyak, hal ini diakibatkan salah satu unsur dari molekul sabun diikat oleh unsur Kalsium atau Magnesium serta dapat membentuk endapan putih pada panci yang digunakan untuk memasak (WHO, 2022).

Menurut data BPJS dalam (Zahra Nasution, Sikumbang and Gurning, 2025) pada tahun 2024 terdapat 134.057 pasien gagal ginjal kronis menjalani prosedur hemodialisa (cuci darah) sepanjang tahun. Angka ini terus mengalami kenaikan dari tahun-tahun sebelumnya. Hal ini berdampak pula pada jumlah anggaran yang turut membengkak dari 6,5 triliun pada 2019 menjadi 11 triliun pada 2024. Sedangkan menurut data dari Puskesmas Naibonat jumlah pasien batu ginjal di Kecamatan Naibonat pada tahun 2024 sebanyak 24 orang dan pada tahun 2025 mengalami kenaikan menjadi sebanyak 88 orang.

Masyarakat Kelurahan Naibonat Kabupaten Kupang menggunakan sumur bor dan sumur gali untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Menurut data dari

Kelurahan Naibonat, jumlah sumur gali di Kelurahan Naibonat sebanyak 58 buah dan sumur bor sebanyak 1.500 buah. Meski demikian, air yang mereka gunakan masih mengandung tingkat kesadahan yang cukup tinggi. Hal tersebut ditunjukkan oleh adanya endapan putih pada panci yang digunakan untuk memasak serta ditemukan kerak putih pada perpipaan dan kran air. Selain itu setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium pada empat sumur ditemukan salah satu sumur bor di wilayah kelurahan Naibonat didapatkan hasil kesadahan sebesar 553 mg/L dengan baku mutu menurut Permenkes Nomor 32 Tahun 2017 sebesar 500 mg/L dan menurut WHO air dengan kesadahan lebih dari 180 mg/L disebut air sangat sadah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa air yang digunakan tidak memenuhi syarat baku mutu pada parameter kesadahan.

Pada penelitian terdahulu, telah dilakukan penelitian tentang penurunan kesadahan menggunakan alat filtrasi berbahan gabungan karbon aktif dan resin kation dengan hasil penurunan mampu menurunkan kesadahan sebesar 72,93% atau 306 mg/L serta gabungan karbon aktif, zeolit dan resin kation dengan hasil penurunan kesadahan sebesar 67,58% atau 279,64mg/L dengan debit aliran 500ml/L (Kurniawan, Haryono and Bagyono, 2021).

Selain itu juga terdapat penelitian terdahulu tentang penurunan kesadahan menggunakan filter media zeolit efektif dalam menurunkan kesadahan dengan rata-rata efektivitas yaitu 52,05% atau 76,82 mg/l, filter media karbon aktif tidak efektif dalam menurunkan kesadahan karena mendapatkan hasil minus yaitu 53,27% dengan hasil rata-rata peningkatan 74,86 mg/L dan filter media kombinasi zeolit – karbon aktif efektif dalam menurunkan kesadahan dengan rata-rata

efektivitas yaitu 31,5% dengan hasil rata-rata penurunan dari 109,75 mg/ (Sudarni and Haderiah, 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti akan melakukan penelitian tentang optimalisasi penurunan kesadahan air sumur bor dengan metode filter zeolit, resin kation dan gabungan zeolit-resin kation. Media filtrasi tersebut dipilih karena pada penelitian sebelumnya menggunakan gabungan karbon aktif akan tetapi dilihat pada data menjadi kurang efektif. Sehingga peneliti memilih menggunakan media zeolit dan resin kation untuk mengoptimisasikan filtrasi sehingga kesadahan yang melebihi ambang baku mutu dapat diturunkan menjadi air yang lunak dan aman dikonsumsi oleh masyarakat. Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang kesehatan lingkungan, khususnya terkait pengolahan air bersih dalam upaya penurunan kadar kesadahan (*hardness*) pada air bersih menggunakan media zeolit, resin kation, dan kombinasi zeolit–resin kation. Selain itu diharapkan dapat menjadi solusi aplikatif dan referensi teknis bagi masyarakat dan pemerintah setempat dalam upaya penyediaan air bersih yang lebih layak melalui penerapan sistem filtrasi yang efektif dan ekonomis untuk menurunkan kesadahan air.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

Apakah ada perbedaan penurunan kesadahan pada filtrasi menggunakan media zeolit, resin kation dan gabungan dari zeolite-resin kation?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum :

Mengetahui perbedaan kemampuan penyaringan antara media zeolite, resin kation dan gabungan zeolit-resin kation.

2. Tujuan khusus

1. Mengetahui penurunan kesadahan air menggunakan filter zeolite.
2. Mengetahui penurunan kesadahan air menggunakan filter resin kation.
3. Mengetahui penurunan kesadahan air menggunakan filter gabungan dari zeolite-resin kation.
4. Menganalisis penurunan kesadahan air menggunakan filter zeolite.
5. Menganalisis penurunan kesadahan air menggunakan filter resin kation
6. Menganalisis penurunan kesadahan air menggunakan filter gabungan dari zeolite dan resin kation.
7. Menganalisis perbedaan penurunan kesadahan air menggunakan media filter zeolite, resin kation dan filter gabungan zeolite dan resin kation.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang kesehatan lingkungan, khususnya terkait pengolahan air bersih dalam upaya penurunan kadar kesadahan (*hardness*) pada air bersih menggunakan media zeolit, resin kation, dan kombinasi zeolit–resin kation.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi aplikatif dan referensi teknis bagi masyarakat dan pemerintah setempat dalam upaya penyediaan air bersih yang lebih layak melalui penerapan sistem filtrasi yang efektif dan ekonomis untuk menurunkan kesadahan air di Kelurahan Naibonat.