

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air bersih memiliki peran yang fundamental sebagai kebutuhan dasar manusia, sumber air bisa didapat dari laut, sungai, mata air dan siklus hidrologi seperti hujan dan air limpasan. Namun, seringkali masalah yang muncul adalah terbatasnya ketersediaan air dengan mutu yang memenuhi standar air bersih. Selain itu, di beberapa lokasi terdapat kelimpahan air yang melebihi kebutuhan. Namun, secara kualitas untuk dimanfaatkan dalam memenuhi keperluan *higiene* dan sanitasi belum sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Ermawan, 2017).

Wilayah pesisir menjadi salah satu daerah dengan ketersediaan air yang kurang baik. Faktor ini merupakan akibat dari air laut yang mengalami intrusi ke dalam tanah, mengakibatkan sifat fisik air terasa asin atau payau. Pemenuhan kebutuhan air bersih untuk keperluan *higiene* dan sanitasi di daerah penelitian memanfaatkan air sumur gali. Akan tetapi, ketersediaan air yang bersumber dari sumur gali belum sesuai dengan karakteristik air bersih yang dapat dipergunakan, akibat dari beberapa parameter fisika dan kimia seperti *total dissolve solid* (TDS), kekeruhan dan kadar mangan (Mn) terlarut dalam air dengan jumlah yang melebihi ketetapan standar sebagai syarat mutu air bersih (Hamidah, 2018).

Perlunya dilakukan suatu perlakuan khusus guna menangani permasalahan tersebut. Untuk memperoleh keadaan air yang sesuai dengan Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023, langkah pengolahan air melibatkan perancangan filter air. Solusi dalam melakukan filtrasi air adalah dengan menggunakan material karbon yang telah diaktivasi sebagai media untuk menyerap bahan-bahan pencemar. Proses adsorpsi bergantung pada ukuran area permukaan dan total pori-pori yang terdapat pada material karbon. Untuk memastikan adanya efektivitas dalam proses adsorpsi, diperlukan waktu yang cukup untuk memungkinkan kontak antara permukaan media dan air yang sedang difilter agar bahan pencemar dapat dihilangkan dengan efisien (Masthura, 2017).

Terdapat juga senyawa lain yang memiliki total pori-pori dan luas permukaan yang besar, seperti pasir silika dan zeolit. Pasir silika ditemukan dalam

jumlah yang melimpah di pantai, sungai dan gurun pasir. Mineral ini terdiri dari butiran pasir yang umumnya berwarna putih atau transparan. Selain itu, pasir silika memiliki struktur kristal yang berbeda-beda tergantung pada kondisi pembentukannya. Zeolit adalah senyawa kimia aluminosilikat berhidrat yang mengandung natrium, kalium dan barium sebagai ion kation yang efektif dimanfaatkan sebagai bahan filter penjernih air (Mugiyantoro, 2017).

Menurut penelitian Rahmad Puji Ermawan, dkk (2017) yang berjudul “*studi efektivitas filter penjernih air tanah menggunakan media zeolit, karbon aktif, pasir silika dan kerikil untuk mengurangi kadar pada parameter air minum*”. Hasil pengukuran mutu air menunjukkan parameter uji, yaitu kimia dan biologi seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), dan Bakteri belum memenuhi syarat mutu air yang ditetapkan. Aliran air pada sistem filter 1 sebesar 277,8 l/h pada sistem filter 2 sebesar 258,6 l/h. Sistem filter yang digunakan efisien untuk menurunkan nilai kekeruhan, DHL, kesadahan, besi, nitrit, nitrat dan mangan dalam air. Namun, metode ini tidak begitu efisien dalam menurunkan nilai pH, amonia dan mikroorganisme dalam air.

Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian dengan memanfaatkan karbon aktif tempurung buah nipah, pasir silika dan zeolit sebagai media filter air. Metode eksperimen laboratorium menggunakan parameter fisika dan kimia untuk mengetahui kadar kandungan air, sehingga dapat mengurangi kadar *total dissolve solid* (TDS), kekeruhan dan kadar mangan (Mn) terlarut dalam air yang efisien dan memenuhi syarat baku mutu air bersih sesuai standar Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023. Data yang dihasilkan pada penelitian ini dapat menunjukkan pengaruh dan efisiensi penggunaan karbon aktif tempurung buah nipah, pasir silika dan zeolit dalam pengolahan air baku yang berasal dari air sumur gali, serta data kualitas air sumur gali setelah proses filtrasi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi alasan untuk memilih judul seperti yang dijelaskan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang timbul yaitu :

1. Bagaimana sifat fisis karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) yang diaktivasi dengan larutan HCl ?

2. Bagaimana kualitas air sumur gali sebelum dan setelah difiltrasi menggunakan karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) yang diaktivasi dengan larutan HCl, pasir silika dan zeolit ?
3. Bagaimana desain filter air dengan media karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*), pasir silika dan zeolit yang optimum dalam meningkatkan kualitas air ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel air penelitian diambil dari salah satu sumur gali di daerah Kecamatan Kualuh Leidong Kabupaten Labuhanbatu Utara.
2. Tempurung buah nipah yang digunakan berasal dari Kecamatan Kualuh Leidong Kabupaten Labuhanbatu Utara.
3. Penggunaan suhu 300°C untuk karbonisasi selama 30 menit.
4. Penggunaan larutan HCl konsentrasi 2 M untuk proses aktivasi karbon aktif.
5. Aktivasi karbon dilakukan dengan dua cara, yaitu :
 - a. Aktivasi kimia, perendaman karbon selama 24 jam dalam larutan HCl 2M.
 - b. Aktivasi fisika, pengeringan karbon selama 24 jam di dalam oven temperatur 105°C.
6. Penggunaan media filtrasi terdiri karbon aktif tempurung buah nipah yang telah diaktivasi menggunakan larutan HCl, pasir silika dan zeolit.
7. Perbandingan bahan baku media filter yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variasi susunan karbon aktif, pasir silika dan zeolit :
 - a. Sampel A (Karbon Aktif 5 cm : Pasir Silika 3 cm : Zeolit 5 cm)
 - b. Sampel B (Zeolit 5 cm : Pasir Silika 3 cm : Karbon Aktif 5 cm)
 - c. Sampel C (Karbon Aktif 5 cm : Zeolit 5 cm : Pasir Silika 3 cm)
8. Parameter pengujian mutu air menggunakan parameter fisik (*total dissolve solid* dan kekeruhan), serta parameter kimia (mangan).
9. Media filter yang digunakan adalah *housing filter*.
10. Perencanaan ini diterapkan pada skala unit rumah.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari percobaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui sifat fisis karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) yang diaktivasi dengan larutan HCl.
2. Untuk mengetahui kualitas air sumur gali sebelum dan setelah difiltrasi menggunakan karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) yang diaktivasi dengan larutan HCl, pasir silika dan zeolit.
3. Untuk mengetahui desain filter air dengan media karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*), pasir silika dan zeolit yang optimum dalam meningkatkan kualitas air.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mendapatkan metode pengolahan air sederhana yang efisien menghasilkan air dengan mutu memenuhi standar Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023.
2. Sebagai referensi dan penyedia informasi bagaimana metode filtrasi air pada penelitian ini dilakukan sesuai parameter fisika dan kimia dengan menggunakan media filtrasi karbon aktif tempurung buah nipah (*nypa fruticans*) yang diaktivasi dengan HCl, pasir silika dan zeolit.
3. Sebagai referensi atau bahan bacaan untuk penelitian yang akan datang tentang filtrasi sumur gali.