BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya vital bagi kehidupan di bumi. Sebagai senyawa anorganik yang tersusun dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen (H_2O), air memiliki peran penting dalam menunjang keberlangsungan makhluk hidup, baik sebagai pelarut dalam reaksi biokimia, medium transportasi nutrisi, hingga pengatur suhu tubuh manusia (Salim & Taslim, 2021). Ketersediaan air dengan kualitas yang baik menjadi kebutuhan mendasar dalam berbagai sektor, seperti rumah tangga, pertanian, industri, dan kesehatan. Namun, kualitas air yang tidak memenuhi standar dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia serta kerusakan lingkungan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, air dibedakan berdasarkan peruntukannya, antara lain sebagai air minum dan air untuk keperluan higiene dan sanitasi. Air minum harus memenuhi persyaratan fisika, kimia, dan mikrobiologi yang ketat, termasuk bebas dari mikroorganisme patogen. Sementara itu, air untuk higiene dan sanitasi merupakan air yang digunakan untuk keperluan non-konsumsi, seperti mandi, mencuci, dan kebutuhan kebersihan lingkungan, dengan persyaratan kualitas yang lebih fleksibel namun tetap harus memenuhi batas aman parameter tertentu.

Standar kualitas air higiene dan sanitasi digunakan sebagai acuan dalam menilai kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia, seperti pH, kekeruhan, Total Dissolved Solids (TDS), serta kandungan logam seperti besi (Fe). Acuan ini penting untuk mengetahui tingkat peningkatan kualitas air setelah dilakukan proses pengolahan, khususnya pada air yang memiliki karakteristik awal yang kurang baik.

Salah satu sumber air yang memiliki kualitas rendah adalah air gambut, yang umumnya ditemukan di daerah rawa dan dataran rendah. Air gambut memiliki karakteristik khas, yaitu berwarna coklat kemerahan hingga kehitaman akibat tingginya kandungan bahan organik seperti asam humat dan asam fulvat. Selain itu, air gambut umumnya bersifat asam (pH rendah), memiliki tingkat

kekeruhan tinggi, serta mengandung logam seperti besi (Fe) yang cukup tinggi, sehingga tidak memenuhi persyaratan sebagai air untuk keperluan higiene dan sanitasi tanpa pengolahan terlebih dahulu (Rais, 2017; Putri et al., 2020; Wicaksono et al., 2021).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas air, salah satunya adalah metode filtrasi. Filtrasi merupakan proses pemisahan partikel tersuspensi dan kontaminan dari air menggunakan media penyaring tertentu (Husaini et al., 2020). Salah satu material yang berpotensi digunakan sebagai media filtrasi adalah abu boiler, yaitu limbah padat hasil pembakaran biomassa atau batu bara pada sistem boiler industri. Abu boiler mengandung silika (SiO_2), karbon, serta senyawa anorganik lainnya, dan memiliki struktur berpori yang mendukung proses adsorpsi (Rizki, 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa abu boiler efektif digunakan dalam pengolahan air. Hamzah et al. (2019) melaporkan bahwa abu boiler mampu mengadsorpsi logam berat dari air limbah. Prianti et al. (2015) juga menunjukkan bahwa abu boiler dapat menurunkan kadar besi (Fe) secara signifikan. Selain itu, Agus Lintang Widodo (2024) melaporkan efektivitas abu boiler dalam menyerap surfaktan dari limbah cair. Namun, penggunaan abu boiler dalam bentuk serbuk halus memiliki kelemahan, yaitu mudah terbawa aliran air sehingga menurunkan efektivitas filtrasi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan modifikasi fisik berupa pembentukan abu boiler menjadi briket. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan mekanik media filtrasi, mengurangi hilangnya partikel halus, serta memperpanjang waktu kontak. Briket dibuat dengan mencampurkan abu boiler teraktivasi dengan bahan perekat alami, seperti tepung tapioka, kemudian dicetak dan dikeringkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media filtrasi menggunakan briket abu boiler teraktivasi dalam meningkatkan kualitas air gambut. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter pH, kekeruhan, TDS, dan kadar besi (Fe). Standar kualitas air higiene dan sanitasi digunakan sebagai acuan pembanding untuk menilai tingkat peningkatan kualitas air setelah proses filtrasi, bukan sebagai penentu kelayakan air. Penelitian ini difokuskan

pada peningkatan kualitas air, bukan untuk menentukan kelayakan air sebagai air minum

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, dapat diidentifikasi masalahnya yaitu:

1. Kualitas air gambut yang belum memenuhi standar baku mutu air higiene dan sanitasi, ditandai dengan tingginya kadar besi (Fe), kekeruhan, dan parameter lainnya.
2. Pemanfaatan abu boiler sebagai media filtrasi belum optimal, sehingga diperlukan pengolahan melalui proses aktivasi dan pembentukan briket.
3. Perlu dilakukan analisis terhadap efektivitas briket abu boiler teraktivasi dalam meningkatkan kualitas air gambut.

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Adapun ruang lingkup masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan abu boiler teraktivasi yang dipadatkan dalam bentuk briket sebagai media filtrasi air gambut.
2. Pengujian kualitas air hasil filtrasi meliputi parameter fisika dan kimia seperti pH, kekeruhan, TDS, dan kadar besi (Fe).
3. Analisis dilakukan terhadap kualitas air sebelum dan sesudah proses filtrasi untuk melihat peningkatan kualitas air gambut.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Air gambut yang digunakan berasal dari Kelurahan Pekan Labuhan, Kecamatan Medan Labuhan.
2. Media filtrasi menggunakan abu boiler hasil pembakaran biomassa yang diaktivasi secara fisika (kalsinasi) dan dibentuk menjadi briket.
3. Penelitian difokuskan pada analisis parameter kualitas air (Fe, pH, kekeruhan, dan TDS) untuk menilai peningkatan kualitas air berdasarkan standar higiene dan sanitasi, bukan untuk menentukan kelayakan sebagai air minum.

1.5 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik kualitas air gambut sebelum dan sesudah filtrasi menggunakan briket abu boiler teraktivasi?
2. Bagaimana proses preparasi dan aktivasi abu boiler menjadi briket sebagai media filtrasi?
3. Bagaimana efektivitas briket abu boiler teraktivasi dalam meningkatkan kualitas air gambut?

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kualitas air gambut sebelum dan sesudah filtrasi.
2. Menyiapkan media filtrasi dari abu boiler teraktivasi dalam bentuk briket.
3. Menilai efektivitas briket abu boiler dalam meningkatkan kualitas air gambut berdasarkan parameter pH, TDS, kekeruhan, dan Fe, serta membandingkannya dengan standar higiene dan sanitasi sebagai acuan evaluasi.

1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai peningkatan kualitas air gambut setelah filtrasi menggunakan briket abu boiler teraktivasi.
2. Meningkatkan pemanfaatan limbah abu boiler sebagai media filtrasi yang bernilai guna.
3. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi sederhana untuk pengolahan air gambut.