

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air telaga yang terkontaminasi oleh zat pencemar dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk air limbah domestik yang dibuang langsung ke badan air tanpa pengolahan lebih lanjut. Hal ini menjadi perhatian karena tidak dapat dipastikan apakah air limbah telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, yang dapat berpotensi mencemari lingkungan sekitar (Bakkara dan Purnomo, 2022). Contohnya terjadi di Desa Purwodadi, Gresik, di mana sebagian besar masyarakat mengandalkan air telaga untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, memasak, dan mencuci. Namun, air Telaga Rambit di desa tersebut memiliki kualitas air yang keruh, menandakan adanya pencemaran di dalamnya. Oleh karena itu, perlu proses pengolahan sebelum digunakan agar tidak mencemari lingkungan, salah satunya melalui filtrasi.

Filtrasi merupakan proses penyaringan partikel secara fisik, kimia, dan biologi untuk memisahkan zat tersuspensi dan flok-flok halus melalui media berpori, seperti arang sekam padi (Riandi *et al.*, 2021). Arang sekam padi berperan sebagai media filter yang efektif menahan padatan tersuspensi dalam air limbah domestik (Gudadhe, 2022). Sementara itu, tempurung kelapa dapat dijadikan karbon aktif karena mengandung unsur karbon yang memiliki luas permukaan besar sehingga memiliki daya adsorpsi yang tinggi (Dwityaningsih *et al.*, 2023). Aktivator yang umumnya digunakan adalah hidroksida logam alkali, klorida, sulfat, dan fosfat dari logam alkali tanah, khususnya $ZnCl_2$, serta asam-asam anorganik seperti H_2SO_4 dan H_3PO_4 (Wulandari *et al.*, 2014). Dalam penelitian ini, digunakan asam fosfat (H_3PO_4) dan asam klorida (HCl). Kedua jenis asam ini dipilih untuk menganalisis kemampuannya dalam menjerap polutan yang ada. Dengan demikian, tempurung kelapa dan sekam padi dapat diolah menjadi karbon aktif untuk mengatasi pencemaran air telaga. Dalam penelitian Amin *et al.* (2023), kualitas karbon aktif dari tempurung kelapa ditingkatkan dengan menggunakan larutan HCl dan H_3PO_4 , dengan konsentrasi 0,5 M. Hasilnya menunjukkan bahwa larutan HCl menghasilkan kadar air 2,55% dan kadar abu 1,96% dan larutan H_3PO_4

menghasilkan kadar air sebesar 2,8% dan kadar abu 2,37%, sesuai dengan standar SNI No 06-3730-1995.

Kemajuan dan inovasi dalam penggunaan tempurung kelapa dan sekam padi sebagai bahan dasar karbon aktif terus berkembang pesat karena memiliki keunggulan efisiensi, ketersediaan, dan ramah lingkungan (Nustini dan Allwar, 2019). Penelitian sebelumnya oleh Bermuli *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kombinasi media filtrasi, seperti sekam padi, arang, batu zeolit, dan pasir kuarsa, dapat mengurangi kadar BOD, COD, dan TSS. Hasilnya menunjukkan penurunan kadar BOD sebesar 66,67%, COD sebesar 55%, dan TSS sebesar 80% dengan ketebalan sekam padi 5 cm, arang 10 cm, zeolit dan pasir kuarsa 7,5 cm. Menurut penelitian Nuradjie dan Sampo (2021), metode filtrasi SSF dengan media pasir ketebalan 70 cm dapat menurunkan kekeruhan sebesar 92,57%. Metode SSF dipilih karena biaya pembuatan yang murah, bahan yang mudah didapat, efisiensi pengolahan yang tinggi, dan perawatan yang mudah.

Penelitian ini menggunakan metode *slow sand filter* dengan kombinasi media filter arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh aktivator dan laju alir serta perbandingan persentase terhadap kombinasi media filter arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan metode slow sand filter (SSF) dalam menurunkan BOD, COD, Kekeruhan, dan TSS air telaga. Aliran dirancang secara *upflow* dan kontinyu dengan memvariasikan jenis aktivator karbon aktif, laju aliran filtrasi, dan waktu sampling sehingga dapat menurunkan kadar pencemar dalam air telaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dirumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pembuatan karbon aktif tempurung kelapa dan sekam padi sesuai dengan SNI-06-3730-1995 tentang syarat mutu karbon aktif?
2. Bagaimana pengaruh jenis aktivator dan laju alir terhadap kombinasi media filter arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan metode *slow sand filter* (SSF) dalam menurunkan BOD, COD, Kekeruhan, dan TSS air telaga?

3. Bagaimana perbandingan persentase penurunan parameter BOD, COD, kekeruhan, dan TSS air telaga pada setiap reaktor terhadap waktu sampling?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari adanya penelitian ini sesuai dengan penjelasan yang dipaparkan yakni:

1. Menganalisis proses pembuatan karbon aktif tempurung kelapa dan sekam padi sesuai dengan SNI-06-3730-1995 tentang syarat mutu karbon aktif.
2. Menganalisis pengaruh jenis aktivator dan laju alir terhadap kombinasi media filter arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dengan metode *slow sand filter* (SSF) dalam menurunkan BOD, COD, Kekeruhan, dan TSS air telaga.
3. Menganalisis perbandingan persentase penurunan parameter BOD, COD, kekeruhan, dan TSS air telaga pada setiap reaktor terhadap waktu sampling.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi:
Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang teknik lingkungan, khususnya dalam meningkatkan efisiensi penghilangan pencemar organik dan partikulat dalam air telaga. Temuan ini menjadi dasar untuk pengembangan metode filtrasi yang lebih efektif dan berkelanjutan.
2. Institusi:
Institusi, seperti lembaga riset dan perguruan tinggi, dapat menggunakan temuan dari penelitian ini sebagai landasan untuk mengembangkan kurikulum pendidikan dan pelatihan dalam bidang teknik lingkungan. Pengetahuan yang diperoleh juga dapat meningkatkan reputasi institusi dalam riset dan pengembangan teknologi air.

3. Masyarakat:

Hasil penelitian ini memiliki dampak positif bagi masyarakat dengan meningkatkan akses terhadap air bersih yang lebih aman dan berkualitas. Implementasi teknologi filtrasi yang efektif dapat membantu mengurangi risiko kesehatan yang terkait dengan konsumsi air yang terkontaminasi.

4. Peneliti dan Industri:

Temuan ini memberikan kontribusi berharga bagi peneliti dalam memperluas pemahaman mereka tentang aplikasi SSF dan karbon aktif alami dalam pengolahan air telaga. Industri pengolahan air juga dapat mengadopsi teknologi ini sebagai solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam menjaga kualitas air yang dihasilkan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup yang terdapat pada penelitian kombinasi media filter karbon aktif alami untuk menurunkan kadar pencemar air telaga, sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan air sampel dari Telaga Rambit di Desa Purwodadi, Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik, yang tercemar oleh kegiatan domestik.
2. Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Kekeruhan, dan *Total Suspended Solid* (TSS).
3. Penelitian pengolahan air menggunakan metode *Slow sand filter* (SSF) dengan kombinasi media filter arang tempurung kelapa dan arang sekam padi dilakukan dalam skala laboratorium.
4. Penelitian dilakukan dengan menggunakan reaktor di Desa Purwodadi, Kecamatan Sidayu, Kabupaten Gresik dan Laboratorium Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.