

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air membawa peran penting untuk seluruh kehidupan karena besarnya manfaat yang dimiliki khususnya untuk manusia. Air bisa dikonsumsi, menjadi sumber pengairan, bahkan bagi keberlangsungan suatu bisnis. Dalam tubuh manusia, air adalah faktor penentu kesehatan, sehingga konsumsi air bersih akan menentukan hal tersebut. Dengan demikian, konsumsi air bersih baiknya mematuhi standar misalnya direbus dahulu (Kemenkes RI, 1990). Syarat kelayakan air salah satunya ada dalam Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 mengenai “Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum”. Studi ini menitikberatkan kepada kebutuhan kebersihan sanitasi yang mengacu pada *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan dan logam Kadmium (Cd) supaya terbukti kelayakan mutunya.

Air permukaan merupakan jenis dari air sungai, laut, dan danau karena sifatnya yang ada di atas tanah maupun mata air. Salah satu contoh air jenis ini yang dapat dijangkau oleh sebagian besar manusia yaitu adalah air sungai. Air sungai di Indonesia memiliki kadar baku mutu yang diatur oleh PP RI No. 22 (2021) Lampiran VI mengenai “Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup”. Air sungai dengan kadar baku mutu diatas peraturan tersebut dapat dikategorikan air sungai yang tercemar.

Bencana kebocoran saluran pipa milik PT. Lapindo Brantas yang terjadi pada 29 Mei 2006 mengakibatkan tergenangnya kawasan permukiman, pertanian, dan peindustrian sejumlah kecamatan di Sidoarjo. Sampai saat ini, pusat dari lumpur masih menyemburkan lumpur panas. Lumpur Sidoarjo memiliki persentase kandungan bahan pencemar yang tinggi. Pengamatan mendalam mengenai ciri khas lumpur lapindo didapatkan informasi bahwa parameter fisik memiliki berat 1,25 – 2,35 (cm.cm⁻³), yang di dalamnya

termuat liat dan debu sampai 34-53% dan 39-46%, jenis lumpur yang menyembur adalah berliat. Selanjutnya, acuan parameter kimia menemukan adanya pH sebanyak 6,6 – 7, KTK sebesar 3,89 - 35,42 me/100g), kandungan logam berat Pb 0,27-0,34 mg/L, Cu 0,83-1,31 mg/L, tidak ditemukan asam humat, kadar air 40,41-60,73% dan kandungan keseluruhan karbon organik 54,75-55,47% (Alvin Juniawan, Barlah Rumhayati, 2013).

Badan Penanggulangan Lumpur Sidoarjo (BPLS) mengarahkan lumpur ke Daerah Aliran Sungai (DAS) sungai Porong untuk mencegah tanggul jebol. Hal ini akan semakin menambah beban pencemaran pada kualitas air sungai Porong. Padahal, sungai porong berperan menopang kegiatan harian masyarakat sekitar, terutama urusan MCK (mandi, cuci, kakus), irigasi pertanian, air tambak. Dari penelitian Rachmawatie, dkk, logam berat cadmium yang terkandung ada dalam kisaran 0,025 – 0,075 mg/l (Rachmawatie et al., 2013), nilai COD tertinggi yang pernah diukur yaitu 34 mg/l (Suntoyo et al., 2015), dari uji awal penelitian hasil TDS yang diperoleh yaitu 1680 mg/l yang dalam hal ini kadar tersebut berada di atas standar mutu air yang melalui proses sanitasi berdasarkan Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 tentang “Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Keperluan Higiene Sanitasi”

Peningkatan pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat menambah tuntutan untuk mengolah air secara optimal bersandar pada Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 mengenai “Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum”. Salah satu teknologi yang sesuai adalah yang berdasar pada kombinasi Filtrasi Zeolite, Karbon Aktif, dan *Reverse Osmosis*. Penelitian Nugroho, dkk, dapat menurunkan kadar TDS sebesar 63,22% dengan kombinasi filter zeolit aktif dan karbon aktif dengan persentase (75% : 25%) (Nugroho & Purwoto, 2013). Pungut, dkk, dalam penelitiannya bisa mengurangi kandungan COD limbah laundry sebesar 72,48% dengan media karbon aktif tinggi 40cm, kemudian dapat menurunkan kadar COD sebesar 64,55% dengan media zeolit tinggi 40cm (Pungut, M. Al Kholif, 2021). Dalam penelitian Wildan, karbon aktif dapat menurunkan

kandungan Cd pada kerang bulu dengan persentase 28,56% lebih tinggi dibandingkan dengan filter zeolit dan filter *Gracillaria* sp (Wildan, 2019).

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang terbentuk mengacu pada paparan latar belakang adalah:

1. Berapa besar efisiensi penurunan ketiga variabel pengolahan air berbasis kombinasi filtrasi Zeolit, Karbon Aktif, terhadap nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan, dan logam Kadmium (Cd) pada air sungai Porong?
2. Berapa besar kondisi optimum ketiga variabel kombinasi zeolit dan karbon aktif terhadap penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan, dan logam Kadmium (Cd) air sungai Porong?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

A. Tujuan

1. Mengetahui berapa besar efisiensi penurunan ketiga variabel pengolahan air berbasis kombinasi filtrasi Zeolite, Karbon Aktif, terhadap nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan, dan logam Kadmium (Cd) pada air sungai Porong.
2. Mengetahui kondisi optimum dari ketiga variabel kombinasi zeolit dan karbon aktif terhadap penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan, dan logam Kadmium (Cd) pada air sungai Porong.

B. Manfaat

1. Memberikan arahan untuk masyarakat supaya mampu mengolah air dengan kandungan *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan, dan logam Kadmium (Cd) di sungai Porong Kabupaten Sidoarjo. Selain itu, memperkenalkan perpaduan teknologi atau treatment Zeolit dan Karbon Aktif.
2. Menjadi referensi pada penelitian seterusnya.

3. Menjadi pedoman dalam implementasi untuk pengolahan air sungai dengan kombinasi filtrasi Zeolit, Karbon Aktif, dan *Reverse Osmosis*.

D. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah Penelitian

Studi ini membatasi masalah yang diteliti beserta ruang lingkungannya yang terdiri dari:

- A. Variabel bebas berupa perbedaan persentase kombinasi filter karbon aktif dan zeolit dengan variasi 50% : 50%, 75% : 25%, dan 25% : 75%.
- B. Variabel terikat merupakan sampel yang diamati saat *pra-treatment* atau setelahnya yang terdiri dari *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), Kekeruhan, dan logam Kadmium (Cd).
- C. Variabel Kontrol
 - a. Sampel air sungai bersumber dari sungai Porong.
 - b. Metode sampling yang sejenis diterapkan untuk mengambil sampel.
 - c. Media filtrasi dibuat dari pipa pvc berdiameter 4inch dengan ukuran 100 cm dan tinggi media filter 70 cm.
 - d. Jenis, kemampuan dan total membrane *Reverse Osmosis* diatur sesuai syarat yang sama yaitu 100 gpd
 - e. Media filtrasi zeolit diatur memiliki jenis yang sama.
 - f. Media filtrasi karbon aktif diatur memiliki jenis yang sama.
 - g. *Reverse Osmosis* dengan poros membran berukuran 0,0001 μm .
 - h. Jumlah tekanan pada *Reverse Osmosis* dikondisikan dalam tekanan yang sama yaitu 0,4 Mpa.
- D. Penelitian ini menggunakan perpaduan media Zeolit, Karbon Aktif, dan *Reverse Osmosis*.
- E. Penelitian ini menggunakan sistem aliran kontinyu
- F. Baku mutu hasil pengolahan air sungai dipedomani dari PERMENKES RI No. 32 Tahun 2017 untuk Keperluan Higiene Sanitasi.