

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Permasalahan lingkungan saat ini terjadi paling banyak ditemukan adalah pencemaran pada perairan. Penyebab utama dari pencemaran lingkungan pada perairan disebabkan oleh limbah cair rumah tangga maupun industri yang langsung dibuang ke badan air tanpa dilakukan pengelolaan terlebih dahulu. Manusia memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap air seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Begitu halnya peningkatan jumlah penduduk di Kabupaten Sidoarjo berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan air bersih untuk kehidupan sehari-hari.

Seiring berjalannya waktu, air dapat menjadi masalah ketika manusia tidak bisa menyeimbangkan kebutuhannya terhadap air. Hal ini disebabkan untuk mendapatkan air yang bersih yang sesuai dengan standar tertentu, saat ini menjadi barang yang mahal karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari hasil kegiatan manusia, baik limbah dari kegiatan rumah tangga, limbah dari kegiatan industri dan kegiatan-kegiatan lainnya (Sulistia et al., 2019). Aktivitas yang dilakukan masyarakat seperti mencuci, BAB dan sebagainya menjadi masalah tersendiri kelangsungannya jika terus terjadi tanpa adanya sistem pengelolaan untuk mengelola air buangan yang dihasilkan. Permasalahan yang berangsur tersebut diprediksi akan menimbulkan dampak yang buruk bagi kondisi lingkungan sekitar apalagi dengan jumlah populasi yang banyak dan makin meningkat tiap tahun. Maka dari itu diperlukan pengelolaan air buangan domestik untuk meminimalisir dampak buruk yang berpengaruh pada lingkungan.

Limbah cair perlu diolah sebelum dibuang ke lingkungan agar memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan atau tidak merusak lingkungan. Jenis pengolahan limbah yang menggunakan tempat tumbuhnya bakteri/mikroba, aktivitas bakteri/mikroba dan kemampuan tanaman air untuk menurunkan kadar kontaminan berperan penting dalam pengolahan limbah, sehingga menghasilkan limbah ramah lingkungan. Sistem pengolahan limbah secara biologis dinilai lebih praktis dan ramah lingkungan. Selain itu, pada

beberapa penelitian yang telah dilakukan, sistem biologi mampu menurunkan kadar pencemar seperti BOD, COD dan kekeruhan dengan cukup efektif, serta lumpur yang dihasilkan dari proses pengolahan tersebut bukan B3 (Bahan Beracun & Berbahaya) karena berasal dari mikroorganisme. Berdasarkan fakta diatas maka salah satu alternative penurunan kadar BOD dan COD yaitu dengan metode fitoremediasi menggunakan tumbuhan.

Adsorpsi merupakan kemampuan menempel suatu zat pada permukaan karena adanya gaya tarik menarik permukaan. Bagian yang menempel disebut adsorbat dan tempat menempel atau terikat disebut adsorben. Faktor yang mempengaruhi besarnya adsorpsi antara lain massa adsorben, waktu kontak adsorpsi, dan jenis adsorben. Proses adsorpsi dapat terjadi karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan padatan yang tidak seimbang. Pada proses ini, padatan cenderung menarik molekul-molekul lain yang bersentuhan dengan permukaan padatan, baik fasa gas atau fasa larutan kedalam permukaannya. Akibatnya konsentrasi molekul pada permukaan menjadi lebih besar dari pada dalam fasa gas zat terlarut dalam larutan.

Fitoremediasi adalah penggunaan tanaman, pepohonan, rerumputan, dan tanaman air untuk menghilangkan atau memecahkan bahan-bahan berbahaya baik organik maupun anorganik dari lingkungan (Wuran et al., 2018). Fitoremediasi didasarkan pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar (*phytostimulation*) dan imobilisasi kontaminan di dalam tanah oleh eksudat dari akar (*phytostabilization*). Teknik yang banyak dikembangkan saat ini adalah teknik metode fitoremediasi yang artinya pemulihan kontaminan lingkungan dengan menggunakan tanaman (Wuran et al., 2018).

Beberapa limbah cair memerlukan perlakuan khusus dalam proses pengolahannya, salah satunya adalah limbah cair yang mengandung polutan, dimana diperlukan tahapan pretreatment untuk menurunkan kadar polutan pada limbah cair sebelum diolah sehingga penurunan kadar polutan pada hasil akhir (*outlet*) dapat lebih optimal. Pada beberapa sistem pengolahan limbah, pretreatment dapat berupa perangkap lemak dan dilakukan dengan bantuan media yang mampu menyerap lemak atau memiliki kapasitas adsorpsi yang

tinggi. Menurut beberapa penelitian, ada beberapa tanaman yang efektif dalam mengolah limbah cair, salah satunya adalah melati air (*Echinodorus palaefolius*) yang didasarkan pada beberapa penelitian yang telah dilakukan. telah dilakukan menunjukkan bahwa tanaman ini mampu mengurangi kadar polutan, selain itu tanaman mudah tumbuh dan tahan terhadap kondisi ekosistem perairan yang kurang baik.

Pengolahan limbah cair domestik dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat, mudah, dan sederhana dalam pengoperasionalnya. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah metode kombinasi antara fitoremediasi menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) dengan zeolit dan karbon aktif.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa besar efisiensi metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD dan COD terkandung pada limbah cair domestik?
2. Berapa waktu tinggal optimum metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD dan COD pada limbah cair domestik?

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **a) Tujuan**

- Untuk mengetahui besar efisiensi metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD dan COD yang terkandung pada limbah cair domestik.
- Untuk mengetahui waktu tinggal optimum dalam menurunkan kadar BOD dan COD yang terkandung pada limbah cair domestik menggunakan metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi.

## **b) Manfaat**

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan langsung oleh masyarakat untuk mengurangi pencemaran air dengan membuat pengolahan air limbah dengan metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD dan COD terkandung pada limbah cair domestik.
2. Mendapatkan besar efisiensi metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD dan COD terkandung pada limbah cair domestik.
3. Mendapatkan waktu tinggal optimum dalam menurunkan kadar BOD dan COD menggunakan metode kombinasi adsorben dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD dan COD terkandung pada limbah cair domestik.
4. Dapat menjadi sarana untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang menggunakan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*), zeolit dan karbon aktif.

## **D. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Ruang lingkup dan batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Sampel air limbah domestik diambil dari saluran drainase yang beralamat di Desa Sidorejo, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo.
2. Penelitian ini akan dilakukan di Perum. Alam Pesona 1 M-17, Desa Sidorejo, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo.
3. Variabel dalam penelitian ini adalah :
  - Kombinasi adsorben zeolit 30 cm dan fitoremediasi tanaman melati air
  - Kombinasi adsorben karbon aktif 30 cm dan fitoremediasi tanaman melati air
  - Kombinasi adsorben karbon Aktif 15 cm, zeolit 15 cm dan tanaman melati air
4. Variabel waktu tinggal dalam penelitian ini adalah variasi hari ke- 0, 9 dan 18.

5. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah BOD dan COD.
6. Pengolahan yang dilakukan adalah metode kombinasi zeolit, karbon aktif dan melati air.
7. Penelitian ini dilakukan dengan sistem reaktor *batch*.