

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Permasalahan lingkungan saat ini yang paling banyak dijumpai adalah pencemaran badan air permukaan (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Pencemaran ini disebabkan oleh limbah cair rumah tangga maupun industri yang tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Air limbah *laundry* memiliki kandungan fosfat dalam detergen, fosfat dalam detergen pun mampu mencemari dengan kontribusi fosfat *loading* 25-30 % (Wandhana, 2013). Limbah *laundry* mengandung senyawa aktif metilen biru yang sulit terdegradasi dan berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan (Padmaningrum, Aminatun, & Yuliati, 2014). Berdasarkan hasil pengujian air limbah *laundry* yang dilakukan oleh Istighfari, Dermawan, & Mayangsari (2017), dari salah satu usaha *laundry* di daerah Keputih Surabaya, diperoleh data kandungan *Biological Oxygen Demand* (BOD) dalam air limbah *laundry* mencapai 103,74 mg/L, *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 239,25 mg/L dan fosfat sebesar 16 mg/L. Sedangkan pada Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 menetapkan kandungan maksimal BOD, COD, dan fosfat masing-masing sebesar 75 mg/L, 180 mg/L, dan 10 mg/L. Berdasarkan data di atas dapat diketahui bahwa kandungan BOD, COD, dan fosfat tersebut melebihi baku mutu air limbah kegiatan *laundry* sehingga perlu adanya upaya pengolahan air limbah *laundry*.

Salah satu dari beberapa upaya yang telah dilakukan untuk menangani masalah pencemaran air oleh detergen adalah dengan mengganti rantai bercabang dari Alkyl Benzen Sulfonate (ABS) menjadi rantai lurus Linier Alkyl Sulfonate (LAS) yang dapat dibiodegradasi (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Detergen ini bersifat dapat dirusak oleh mikroorganisme (Zairinayati & Shatriadi, 2019). Di sisi lain salah satu cara untuk mengurangi kadar fosfat dalam limbah cair *laundry* yaitu

dengan menerapkan biomassa (tumbuhan) yang menggunakan fosfat sebagai nutrisi dalam pertumbuhannya (Padmaningrum, Aminatun, & Yulianti, 2014). Berdasarkan fakta di atas maka salah satu alternatif penurunan konsentrasi fosfat, BOD, dan COD di limbah cair adalah metode fitoremediasi menggunakan biomassa (tumbuhan).

Fitoremediasi adalah penggunaan tanaman, pepohonan, rerumputan, dan tanaman air untuk menghilangkan atau memecahkan bahan-bahan berbahaya baik organik maupun anorganik dari lingkungan (Wuran, Febriani, & Subagiyono, 2018). Fitoremediasi juga berlandaskan pada kemampuan tumbuhan dalam menstimulasi aktivitas biodegradasi oleh mikroba yang berasosiasi dengan akar (*phytostimulation*) dan immobilisasi 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, Febriani, & Subagiyono, 2018). Kayu apu (*Pistia stratiotes*) adalah salah satu tumbuhan fitoremediator yaitu tumbuhan yang memiliki kemampuan untuk mengolah limbah, baik itu berupa logam berat, zat organik maupun anorganik (Raissa, 2017). Dari hasil penelitian oleh Raissa, (2017) diketahui bahwa kerapatan tumbuhan 35 mg/cm<sup>2</sup> kayu apu mampu menyisihkan BOD sebesar 98% atau setara dengan 6 mg/L, COD sebesar 96% atau setara dengan 17 mg/L, fosfat sebesar 99% atau setara dengan 0,07 mg/L. Kiambang (*Salvinia molesta*) merupakan tanaman fitoremediator yang sangat baik dalam meremediasi limbah organik maupun anorganik karena memiliki sifat hiperakumulator dan absorpsi yang tinggi dan pertumbuhan yang sangat cepat (Wuran, Febriani, & Subagiyono, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati, Zaman, & Purwono (2016) menghasilkan data penyisihan BOD tertinggi setelah 3 hari masa penelitian pada reaktor 75% sebesar 2,53 mg/L dengan efisiensi mencapai 86,35% sedangkan penyisihan tertinggi fosfat juga terjadi setelah 3 hari masa penelitian pada reaktor 100% sebesar 3,02 mg/L dengan efisiensi mencapai 71,71%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pane (2019), menunjukkan efisiensi penurunan COD pada reaktor aerob tersuspensi sebesar

73,37% sementara fosfat mengalami kenaikan sebesar 13,9%. Pada proses fitoremediasi penyisihan COD dan fosfat terbaik terjadi pada massa tanaman 250 gram karena dapat menyisihkan COD sebesar 59,77% dan fosfat sebesar 89,15%. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) dapat digunakan sebagai tanaman fitoremediator dalam menurunkan kandungan fosfat, COD, dan BOD pada limbah *laundry*.

Pengolahan limbah cair *laundry* dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang tepat, mudah, dan sederhana dalam pengoperasionalnya. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah metode fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Berapa efisiensi penurunan kadar fosfat, BOD dan COD pada limbah cair *laundry* setelah dilakukan pengolahan secara fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman?
2. Adakah pengaruh jenis tanaman, yaitu tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman terhadap efisiensi penurunan fosfat, BOD dan COD?
3. Berapa waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar fosfat, BOD dan COD pada limbah cair *laundry* dengan efisiensi tertinggi menggunakan tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman?

## **1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah :**

1. Mengetahui efisiensi penurunan kadar fosfat, BOD dan COD pada limbah cair *laundry* setelah dilakukan pengolahan secara fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman.

2. Mengetahui pengaruh jenis tanaman, yaitu tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman terhadap efisiensi penurunan fosfat, BOD dan COD.
3. Mengetahui waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar fosfat, BOD dan COD pada limbah cair *laundry* dengan efisiensi tertinggi menggunakan tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman.

### **1.3.2 Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :**

1. Mendapatkan efisiensi kemampuan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) dalam menurunkan kadar fosfat, BOD dan COD pada pengolahan secara fitoremediasi.
2. Mendapatkan pengaruh jenis tanaman, yaitu tanaman kayu apu, kiambang, dan gabungan kedua jenis tanaman terhadap efisiensi penurunan fosfat, BOD dan COD.
3. Mendapatkan waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar fosfat, BOD dan COD pada air limbah *laundry* dengan efisiensi tertinggi menggunakan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*).

### **1.4 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian**

Ruang lingkup dan batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel air *laundry* diambil dari usaha *laundry* skala rumah tangga yang beralamat di Jalan Dukuh Menanggal VB No. 2, Dukuh Menanggal, Gayungan, Kota Surabaya.
2. Penelitian akan dilakukan di kawasan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jln. Dukuh Menanggal XII, Dukuh Menanggal, Gayungan, Kota Surabaya.
3. Variabel dalam penelitian ini adalah penggunaan jenis tanaman dengan variasi:
  - a. Tanaman Kayu Apu
  - b. Tanaman Kiambang

- c. Gabungan Tanaman Kayu Apu dan Kiambang
4. Variabel waktu tinggal dalam penelitian ini adalah variasi hari ke-0, 5, 10, 15, 20.
  5. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah fosfat, BOD dan COD.
  6. Pengolahan yang dilakukan adalah metode fitoremediasi.
  7. Penelitian ini dilakukan dengan sistem reaktor *batch*.
  8. Baku mutu untuk hasil pengolahan air limbah *laundry* mengacu Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah untuk kegiatan usaha lainnya.