

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup.<sup>1</sup> Seiring meningkatnya populasi manusia dan urbanisasi penduduk di wilayah perkotaan, membawa perubahan bagi pola hidup masyarakat dengan semakin padatnya aktivitas yang dilakukan, masyarakat tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan rumah tangga secara mandiri. Hal ini menyebabkan meningkatnya permintaan masyarakat atas layanan jasa rumah tangga, salah satunya adalah jasa pencucian pakaian (*Laundry*).<sup>2</sup>

Berdasarkan perhitungan produk domestik regional bruto (PDRB) Kota Semarang menurut lapang usaha tahun 2012 industri jasa mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan 6,67%.<sup>3</sup> Di Kota Semarang terdapat 586 usaha jasa *laundry* yang berkembang dengan subur.<sup>4</sup>

Meningkatnya jumlah usaha industri *laundry* dapat membawa manfaat yang cukup besar bagi perekonomian dengan mengurangi jumlah pengangguran serta dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar, akan tetapi usaha *laundry* juga memiliki dampak pada kenaikan tingkat pencemaran lingkungan khususnya pencemaran pada perairan disekitar dan akan mengganggu lingkungan sekitar menyebabkan eutrofikasi dimana badan air menjadi kaya akan nutrisi terlarut, menurunnya kandungan oksigen terlarut dan kemampuan daya dukung badan air terhadap biota air apabila tidak dikelola dengan baik<sup>5</sup>

Masalah pencemaran lingkungan khususnya pencemaran air di Indonesia menunjukkan gejala yang semakin meningkat. Salah satu penyebabnya yaitu limbah cair *laundry* yang telah menyumbang sekitar 85% yang tentunya tanpa diolah dan langsung masuk ke dalam badan air.<sup>6</sup> Kegiatan pencucian pakaian yang dilakukan industri *laundry* mengakibatkan penggunaan jumlah detergen yang meningkat. Faktanya

kegiatan pencucian pakaian pada industri *laundry* mencapai 75-80kg/hari dan limbah *laundry* yang dihasilkan berkisar 35-50 Liter.<sup>7</sup>

Limbah cair *laundry* yang dihasilkan dengan volumenya paling tinggi adalah deterjen, seiring dengan produksi deterjen yang mencapai 2,7 juta ton/tahun dengan kenaikan 5% pertahunnya.<sup>8</sup> Bahan utama penyusun deterjen tersebut yaitu *Natrium Dodecyl Benzen Sulfonat (NaDBS)* dan *Sodium Tripolyphospat (STPP)* dimana kedua bahan tersebut sulit untuk didegradasi secara alamiah.<sup>9</sup> Limbah cair *laundry* mengandung fosfat yang tinggi, fosfat berasal dari *sodium tripoly fosfat (STPP)* yang merupakan salah satu bahan dalam detergen, yang berfungsi sebagai boiler menghilangkan mineral kesadahan dalam air detergen dapat bekerja secara optimal.<sup>10</sup>

Apabila kadar fosfat terdapat dalam jumlah banyak dalam badan air dapat mengakibatkan terjadinya *algae blooming* atau eutrofikasi. Kondisi eutrofik ini mengakibatkan alga dapat berkembangbiak dengan pesat. Semakin banyak alga yang tumbuh semakin banyak oksigen yang digunakan untuk pernafasan alga.<sup>11</sup> dan juga pertumbuhan Eceng Gondok yang sangat cepat, yang dapat mengurangi jatah oksigen terlarut bagi biota air sehingga mengganggu ekosistem air. Beberapa jenis surfaktan seperti *sodium lauryl sulfate (SLS)* yang dapat menyebabkan iritasi kulit, memperlambat penyembuhan dan penyebab katarak pada mata orang dewasa.<sup>12</sup>

Untuk menurunkan kadar fosfat pada limbah cair perlu adanya pengolahan yang mudah, murah dan tentunya efektif untuk meminimalisir dampak pencemaran air. Salah satu metodenya adalah dengan metode fitoremediasi. Fitoremediasi adalah suatu sistem dimana tanaman tertentu yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, koral dan air) dapat mengubah zat kontaminan (pencemar/polutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi.<sup>14</sup> Pada proses fitoremediasi, tumbuhan akan memanfaatkan bahan kimia dalam limbah sebagai nutrisi untuk kehidupannya.<sup>15</sup>

Dari hasil penelitian di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta didapatkan hasil kadar fosfat sebelum dilakukan perlakuan dengan menggunakan tanaman enceng gondok yaitu sebesar 11,544mg/L, Setelah diberi perlakuan dengan fitoremediasi selama satu minggu dengan menggunakan tanaman enceng gondok terjadi penurunan kadar fosfat secara signifikan yaitu sebesar 4,231mg/L.<sup>16</sup>

Metode fitoremediasi merupakan penggunaan tanaman untuk menghilangkan senyawa kimia berbahaya didalam air, tanah, dan udara, karena tanaman dapat meremediasi polutan organik melalui tiga cara, yaitu menyerap secara langsung bahan kontaminan, mengakumulasi metabolisme non fitotoksik ke sel-sel tanaman, dan melepaskan eksudat dan enzim yang dapat menstimulasi aktivitas mikroba, serta menyerap mineral pada daerah rizosfer. Tanaman juga dapat menguapkan sejumlah uap air. Penguapan ini dapat mengakibatkan migrasi bahan kimia. Tanaman akan mampu meremediasi polutan jika tanaman tersebut sudah mencapai usia dewasa.<sup>17,18</sup>

Tanaman kayu apu atau sering disebut dengan tanaman kapu-kapu masuk kedalam spesies *pistia stratiote* tanaman lokal ini berbentuk seperti sayuran kol atau kubis yang berukuran kecil dan tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini tergolong tanaman *floating aquatic plant*, akar tanaman ini berbentuk serabut terjurai pada lapisan atas perairan dan sangat potensial untuk menyerap bahan-bahan yang terlarut pada bagian itu. Banyak kelebihan yang dimiliki tanaman ini salah satunya tanaman kapu memiliki daya untuk mengikat butiran-butiran lumpur yang halus maka dapat digunakan untuk menjernihkan air bagi industri maupun keperluan sehari-hari.<sup>19</sup>

Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) diketahui dapat digunakan sebagai alternatif metode fitoremediasi limbah cair. Karena tanaman ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan kualitas limbah cair rumah tangga. Hal ini memungkinkan karena di dalam tubuh tanaman air

berlangsung suatu mekanisme yang dapat mempengaruhi bahan-bahan yang terkandung di dalam limbah cair rumah tangga.<sup>20</sup>

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan penelititer di salah satu usaha *laundry* Na yang berada di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang diketahui bahwa limbah cair hasil proses pencucian pakaian dibuang langsung ke aliran pembuangan dan nantinya akan langsung mengalir ke badan sungai. Satu kali proses pencucian untuk 15 kg pakaian menggunakan 376 Liter air dan detergen bubuk yang ditambahkan ke dalam air tanpa takaran yang sesuai. Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Balai Labortorium Kesehatan Kota Semarang dapat diketahui konsentrasi awal menunjukkan kadar fosfat sebesar 7.62mg/L. Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.05 Tahun 2012 tentang perubahan atas peraturan daerah provinsi jawa tengah no.10 tahun 2004 tentang baku mutu air limbah, kandungan total fosfat sebagai Fosfat yang diizinkan untuk air golongan II adalah sebesar 2,0 mg/l.<sup>13</sup>

Berdasarkan beberapa kondisi yang dilakukan dalam studi, maka akan diteliti efektifitas penggunaan jenis tanaman ((kayu apu (*Pistia stratiotes*), Melati air (*Echinodorus paleafolius*)) dan lama kontak terhadap kadar fosfat pada limbah cair *laundry*.

## **B. Rumusan masalah**

### 1. Pertanyaan Umum

“Adakah efektifitas penggunaan jenis tanaman ((kayu apu (*Pistia stratiotes*), Melati air (*Echinodorus paleafolius*)) dan lama kontak terhadap kadar fosfat pada limbah cair *laundry*?”

### 2. Pertanyaan Khusus

- a. Bagaimana mengetahui kadar fosfat pada limbah cair *laundry* sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tanaman kayu apu?
- b. Bagaimana mengetahui kadar fosfat pada limbah cair *laundry* sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tanaman melati air?

- c. Apakah ada perbedaan kadar fosfat sesudah menggunakan tanaman kayu apu dan lama kontak?
- d. Apakah ada perbedaan kadar fosfat sesudah menggunakan tanaman melati air dan lama kontak?

### **C. Tujuan penelitian**

#### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektifitas penggunaan jenis tanaman ((kayu apu (*Pistia stratiotes*), Melati air (*Echinodorus paleaefolius*)) dan lama kontak terhadap kadar fosfat pada limbah cair *laundry*

#### 2. Tujuan khusus

- a. Mengukur kadar fosfat pada limbah cair *laundry* sesudah perlakuan menggunakan tanaman kayu apu
- b. Mengukur kadar fosfat pada limbah cair *laundry* sesudah perlakuan dengan menggunakan tanaman melati air
- c. Menentukan lama kontak yang digunakan dalam penurunan kadar fosfat pada limbah cair *laundry*
- d. Menganalisis pengaruh jenis tanaman (Kayu Apu dan Melati Air) terhadap penurunan kadar fosfat
- e. Menganalisis pengaruh lama kontak terhadap kadar fosfat dalam limbah cair *laundry*
- f. Menganalisis pengaruh interaksi antara jenis tanaman dan lama kontak terhadap kadar fosfat pada limbah cair *laundry*

### **D. Manfaat penelitian**

#### 1. Manfaat praktis

- a. Memberikan informasi kepada dinas lingkungan hidup dan masyarakat sekitar tentang pemanfaatan dan efektifitas tanaman kayu apu dan tanaman melati air dalam penurunan kadar fosfat pada limbah cair *laundry*.

#### 2. Manfaat teoritis dan metodologis

- a. Dapat dijadikan pengembangan ilmu di bidang kesehatan masyarakat khususnya pada bidang lingkungan dan pengelolaan

limbah cair domestic *laundry*. Serta dapat dijadikan sebagai masukan untuk pengembangan ilmu kesehatan lingkungan yang berkelanjutan di masa mendatang dan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya

### E. Keaslian penelitian (*Originalitas*)

Tabel. 1.1. Originalitas (Keaslian Penelitian)

No.	Penelitian (Th)	Judul	Desain studi	Variabel bebas dan terikat	Hasil
1.	Fatta Yasin Munajad 2015. <sup>16</sup>	Keefektifan Metode Fitoremidiasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok Untuk Menurunkan Kadar Phosphat Limbah Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Surakarta	Eksperimetal	Variabel bebas : Tanaman Enceng Gondok Variabel terikat : Menurunkan Kadar Phosphat	Fitoremediasi dengan penambahan jumlah tanaman enceng gondok sebanyak 4, 6, 8 tanaman. Didapatkan hasil yang paling efektif menggunakan 8 tanaman dengan hasil penurunan kadar fosfat sebesar 99,901% atau sebanyak 0,01mg/L dibandingkan dengan jumlah 4 dan 6 tanaman enceng gondok yang dengan hasil sebesar 0,562mg/L dan 0,207mg/L
2.	Cut Ananda Stefhany, Mumu Sutisna, Kancitra Pharmawati 2013. <sup>21</sup>	Fitoremediasi Fosfat Dengan Menggunakan Tumbuhan Enceng Gondok Pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian.	Eksperimetal	Variabel bebas : Tanaman Enceng Gondok Variabel terikat : Fitoremediasi Limbah Cair	fitoremediasi menggunakan tanaman enceng gondok didapatkan hasil efesiensi pengurangan fosfat dalam limbah setelah 20 hari perlakuan sebesar 82,34% atau 2,9mg/L
3.	Ervina Hermawati, Wiryanto, Solichatun. 2005. <sup>19</sup>	Fitoremediasi Limbah Detergen Menggunakan Kayu Apu (Pistia stratiotes L) dan Genjer (Limnocharis flava L).	Eksperimetal	Variabel bebas : Tanaman Kayu Apu dan Tanaman Genjer Variabel terikat : Limbah Detergen	Fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu dapat menurunkan kadar fosfat sebesar 41,9%, kadar sulfat sebesar 43,1%, dan suhu sebesar 16,9% dibandingkan dengan menggunakan tanaman genjer yang hanya dapat menurunkan kadar pH air limbah detergen sebesar 9,24%.

No	Penelitian	Judul	Desain studi	Variabel bebas dan terikat	Hasil
4.	Zainul Ikhwan 2015. <sup>22</sup>	Efektifitas Bio Sorben Keladi, Eceng Gondok Dan Batang Pisang Pada Kandungan Fosfat Limbah Laundry	Eksperi mental	Variabel bebas : Enceng Gondok Dan Batang Pisang Variabel terikat : Efektifitas pada kandungan Fosfat limbah	Penurunan kadar fosfat sesudah diabsorben 5gr, 10gr, dan 15gr. menggunakan bio sorben keladi, enceng gondok, dan batang pisang. Dengan hasil yang paling efektif yaitu menggunakan bio sorben batang pisang dengan hasil 4,37 mg/L; 7,97 mg/L dan 8,91 mg/L dibandingkan dengan menggunakan bio sorben dari keladi dengan hasil 2,15 mg/L; 2,10 mg/L dan 5,43 mg/L. dan eceng gondok dengan hasil 3,33, mg/L; 8,44 mg/L dan 8,21 mg/L,
5.	Ayu Maharani Siswandari, Iin Hindun, Sukarsono 2016. <sup>20</sup>	Fitoremediasi Phospat Limbah Cair Laundry Menggunakan Tanaman Melati Air (Echinodorus Paleafolius) Dan Bambu Air (Equisetum Hyemale) Sebagai Sumber Belajar Biologi	Eksperi mental	Variabel bebas : Tanaman Melati Air dan Bambu Variabel terikat : Fitoremediasi Phospat	fitoremediasi selama 9 hari menggunakan tanaman melati air dapat menurunkan kadar fosfat secara signifikan sebesar 2,271 mg/L dibandingkan dengan menggunakan tanaman bambu air yang tidak dapat menurunkan kadar fosfat limbah cair laundry, namun dapat menurunkan kadar pH limbah cair laundry sebesar 3,7 secara fitoremediasi

Berdasarkan tabel 1.1 penelitian sebelumnya terdiri dari enam perlakuan yaitu variasi lama kontak 2,3,4,5,6, dan 7hari tanpa adanya control.<sup>23</sup> Perbedaan penelitian ini dengan yang sebelumnya adalah lokasi penelitian di Kecamatan Tembalang, variabel bebas yang digunakan yaitu Tanaman Kayu Apu, Tanaman Melati Air, dan dilihat dari aspek waktu pengukuran penelitian yaitu selama 9 hari, usia tanaman 1 bulan .