

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laundry menjadi sebuah usaha yang cukup marak dan banyak digunakan jasanya oleh orang-orang di masa kini, terlebih bagi mereka yang tidak memiliki cukup waktu untuk mencuci baju sendiri dirumah. Usaha laundry umumnya merupakan usaha kelas rumahan atau skala kecil yang banyak tersebar mulai dari di area perkampungan hingga pusat kota. Namun, masih banyak usaha laundry yang membuang air bekas cucinya langsung ke selokan yang akan mengalir ke badan air (Setya et al., 2021). Limbah bekas pencucian yang berasal dari industri rumahan seperti yang berasal dari industri laundry apabila langsung dibuang ke badan air tentunya akan membawa banyak dampak buruk bagi lingkungan. Beberapa gangguan yang ditimbulkan oleh limbah laundry diantaranya adalah gangguan terhadap lingkungan juga gangguan terhadap masyarakat. Salah satu gangguan terhadap lingkungan yang dapat terjadi adalah eutrofikasi yang disebabkan oleh kadar nutrient yang terkandung terlalu banyak di dalam badan air yang dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan tersebut. Sedangkan untuk dampak gangguan Kesehatan yang berdampak langsung kepada manusia dari bahan yang terkandung di dalam limbah laundry ini adalah seperti terjadinya penyakit kulit (gatal-gatal, kulit melepuh, pengelupasan pada kulit) dan ragam penyakit lainnya (Herlambang & Hendriyanto, n.d.).

Kandungan pencemar yang terkandung didalam limbah laundry diantaranya adalah, Fosfat, BOD, COD, TSS, Nitrogen, dan Surfaktan. Sebagian diantara kadar pencemar yang terkandung dalam limbah tersebut merupakan kadar pencemar yang berasal dari bahan baku pembuat detergent atau agen pencuci dan penghilang noda pakaian (Apriyani, 2017). Fosfat yang terkandung dalam limbah laundry merupakan salah satu zat yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh, maka ketika kadar fosfat dalam air terlalu tinggi akan menyebabkan pertumbuhan tanaman air atau gulma yang sangat pesat, menyebabkan terjadinya gangguan

terhadap lingkungan yaitu eutrofikasi (Herlambang & Hendriyanto, n.d.). Maka dari itu, upaya removal kadar fosfat dalam limbah laundry dapat dilakukan dengan salah satunya menggunakan atau memanfaatkan fitoteknologi yang melibatkan tanaman sebagai agen remediatornya.

Salah satu pengolahan air limbah yang telah cukup lama dilakukan dan dikembangkan adalah *wetland* atau lahan basah buatan. *Wetland* merupakan salah satu pengolahan biologis yaitu fitoteknologi dengan memanfaatkan tanaman untuk meremediasi tanah ataupun air dan mengurangi kadar pencemar yang terkandung didalamnya (Mangkoedihardjo et al., 2010). *Wetland* juga merupakan salah satu pengolahan dengan dengan biaya yang tergolong rendah, perawatan yang cenderung mudah dan bisa diterapkan dimana saja baik secara in-situ maupun ex-situ (Oliveira et al., 2021). *Wetland* itu sendiri memiliki ragam jenis, salah satunya adalah *floating wetland*. *Floating Wetland* merupakan salah satu jenis *wetland*, dimana pada *floating wetland*, tanaman yang digunakan bisa merupakan tanaman emergent atau tanaman yang memiliki kemampuan untuk mengapung dengan sendirinya di permukaan air, ataupun tanaman yang diapungkan menggunakan *Bouyant matt* atau matras pengapung (Prajapati et al., 2017; Colares et al., 2020). *Floating Wetland* sendiri memiliki kelebihan yaitu tidak terpengaruh dengan fluktuasi air karena tanaman-tanamannya dibuat mengapung sehingga akan mengikuti tinggi muka air yang terdapat didalam *wetland*. Selain itu, dengan tanaman yang dibuat dan di pertahankan untuk tetap mengapung dipermukaan, memungkinkan adanya ruang air (*water column*) yang cukup untuk perakaran tanaman menjulur dan menjadi habitat atau tempat tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme yang akan membantu dalam mendegradasi kandungan pencemar didalam air limbah (Pusparinda et al., 2016; Shahid et al., 2018).

Pada *floating wetland* ada banyak factor yang mempengaruhi kinerjanya untuk dapat meremoval kandungan organik dan anorganik yang terkandung didalamnya. Salah satu yang paling mempengaruhi adalah pemilihan tanaman sebagai agen remediasi untuk meremoval kadar pencemar didalamnya. Pada tanaman yang digunakan untuk meremoval kandungan organik dan anorganik tersebut akan

terjadi fitoproses yang terdiri dari beberapa proses, seperti fitostabilisasi, fitodegradasi, fitoekstraksi/fitoakumulasi, fitotransformasi, fitovolatilasi, plant uptake, fitoevaporasi, dan lain lain. Melalui proses proses tersebutlah kandungan organik dan anorganik dapat terurai atau teremoval oleh tanaman (Mangkoedihardjo et al., 2010; Shahid et al., 2018; Latif et al., 2023). Selain tanaman, factor lain yang juga memegang kunci utama adalah mikroorganisme. Mikroorganisme akan tumbuh di sekitar perakaran tanaman, disana mikroorganisme tersebut akan mendegradasi kandungan organik sehingga dapat menurunkan kadar parameter pencemar organik maupun anorganik yang terkandung didalam limbah.

Salah satu tanaman yang sudah cukup dikenal keefektifannya dalam meremoval kandungan pencemar dalam air limbah adalah *Pistia Stratiotes* atau Kayu Apu. Tanaman ini juga terkenal sebagai tanaman hiperakumulator yang baik seperti tanaman eceng gondok (Mustafa et al., 2021). *P. Stratiotes* merupakan tanaman *free floating* atau *emergent plant* yang mampu mengapung dengan sendirinya di air, hal ini memungkinkan akarnya untuk tumbuh dan menjulur ke air. Keadaan perakarannya yang seperti itu memungkinkan mikroorganisme untuk dapat tumbuh dengan leluasa di sekitar akar dan dapat memaksimalkan removal kandungan pencemar seperti COD, Total Nitrogen, dan Fosfat. Menurut (Mustafa et al., 2021) yang mereview mengenai sejumlah penelitian, mengatakan bahwa *P.Stratiotes* dapat meremoval kandungan COD pada limbah air penggilingan beras hingga sebesar 65%, kemudian NH₄-N sebesar 98% dan NO₃-N sebesar 70%. Dari beberapa penelitian tersebut membuktikan efektifitas dari *P.Stratiotes* yang cukup baik dan bisa meremoval kandungan pencemar organik dan anorganik.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi proses removal kandungan pencemar organik yang terkandung didalam limbah adalah aerasi. Dengan menambahkan proses aerasi pada wetland akan meningkatkan supply oksigen yang tentunya akan membantu mikroorganisme berupa bakteri aerobik untuk mendegradasi kandungan pencemar organik dengan lebih baik. Menurut (Selvaraj et al., 2021)

dalam penelitiannya, salah satu kombinasi terbaik dalam mengolah limbah domestic menggunakan *P.Stratiotes* sebagai agen remediasi adalah ketika ditambahkan dengan proses aerasi, yang mana persen removal BOD dan COD yang dapat di capai adalah hingga 80%. Selain itu menurut Pamungkas et al., 2022 kadar COD dan Fosfat pada limbah laundry dapat diturunkan sebanyak 67,87% dan 66,67% dengan fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok dan pemberian aerasi.

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini adalah untuk melihat kemampuan removal oleh tanaman *P. Stratiotes* pada *free floating plant wetland*, dan bagaimanakah efektifitasnya ketika dilakukan pemberian aerasi secara intermittent dan continuous.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan kayu apu (*P. Stratiotes*) dalam menurunkan kadar BOD, COD, TSS, dan Fosfat dalam limbah laundry?
2. Bagaimanakah hasil penurunan kadar BOD, COD, TSS dan Fosfat di limbah laundry pada wetland yang diberikan variasi aerasi dan pemberian aerasi manakah yang paling berpengaruh dalam membantu menurunkan kadar pencemar pada limbah laundry?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kemampuan kayu apu dalam menurunkan kadar BOD, COD, TSS, dan Fosfat dalam limbah laundry.
2. Menganalisis dan menentukan pemberian aerasi manakah diantara aerasi continuous dan intermittent yang memberikan pengaruh lebih baik pada wetland untuk meningkatkan penurunan kadar BOD, COD, TSS, dan Fosfat yang terkandung dalam limbah laundry.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan edukasi dan informasi mengenai alternatif pengolahan limbah laundry menggunakan wetland.
2. Memberikan edukasi dan informasi mengenai pemberian aerasi yang lebih optimal untuk membantu proses penurunan kadar pencemar pada limbah laundry.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini meneliti mengenai fitoteknologi dengan menggunakan tanaman *Pistia Stratiotes*.
2. Air limbah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan limbah laundry yang diambil dari salah satu tempat laundry di daerah sidoarjo.
3. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah system aerasi secara *continuous* dan *intermittent*.
4. Penelitian dilakukan dengan system *batch*.