

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan karunia Allah yang berupa senyawa kimia sangat berlimpah di bumi, laut, danau, sungai, mata air, maupun air yang turun dari atmosfer. Air sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan makhluk hidup lainnya dan fungsinya bagi kehidupan tersebut tidak dapat digantikan oleh senyawa lainnya. Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, mulai dari membersihkan diri, membersihkan ruang tempat tinggalnya, dan aktivitas-aktivitas lainnya (Ahmad, 2004).

Menurut Ahmad (2004), dalam jaringan hidup, air merupakan medium untuk berbagai reaksi dalam tubuh sehingga dengan keberadaan air itulah siklus kehidupan makhluk hidup bergerak. Sebagaimana dijelaskan dalam alquran surat An –Nahl ayat 10 yang berbunyi :

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ

فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾

*Artinya : Dia-lah, yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu.*

Berdasarkan penjelasan ayat tersebut bahwa air memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia dengan tujuan yang bermacam-macam dan aktivitas

kehidupan yang sangat tinggi yang dilakukan oleh manusia ternyata telah menimbulkan bermacam-macam efek yang buruk bagi kehidupan manusia dan tatanan lingkungan hidupnya (Al-Qaradhawi,2002). Sebagaimana firman Allah SWT surat Ar-ruum : 41

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ  
الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

*Artinya : Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar.*

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan bumi dengan isinya ini dalam keadaan yang alami bagi manusia dengan keadaan bersih dari segala kotoran, dan terhindar dari segala jenis pencemaran. Pencemaran dan perusakan lingkungan itu sendiri tidak luput dari tangan-tangan manusia yang berusaha mengubah ciptaan-Nya (Al-Qaradhawi,2002).

Berkembang pesatnya industri rumah tangga seperti industri tahu di Indonesia ternyata pengembangannya di bidang pangan mempunyai dampak positif dan negatif bagi lingkungan. Dampak positif berupa pemenuhan kebutuhan masyarakat akan sumber daya pangan sedangkan dampak negatif dari industri tahu berupa limbah buangan (limbah rumah tangga) yang menimbulkan masalah pencemaran sehingga merusak lingkungan (Fachrurozi dkk, 2010).

Limbah rumah tangga dibagi menjadi dua jenis yaitu *blackwater* dan *greywater*. Blackwater merupakan air limbah yang berasal dari kotoran manusia dan sisa hasil

industri, sedangkan *greywater* yaitu air limbah yang berasal dari kamar mandi, dapur dan mesin cuci. *Greywater* lebih mudah didekomposisi dan diolah dan sedikit mengandung bahan berbahaya dibandingkan *blackwater* (Haridjaja, dkk, 2011).

Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh industri tahu berupa limbah *blackwater* yaitu hasil pembuangan limbah padat (ampas tahu) dan limbah cair. Menurut Fachrurozi dkk (2010), Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut air dadih. Limbah cair ini dibuang secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu sehingga menghasilkan bau busuk dan mencemari sungai.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa karakteristik limbah cair tahu ini mempunyai suhu yang tinggi ( $32,0 - 38,6^{\circ} \text{C}$ ), bersifat asam (3.8), berbau, mengandung zat organik yang tinggi yaitu : (BOD = 324.41 mg/l), (COD = 275.89 mg/L), zat tersuspensi yaitu (TSS = 6900 mg/l), DO (4.15 mg/l), dan nitrat yang tinggi ( $\text{N-NO}_3$ ) yaitu 90.71 mg/l.

Sebagian besar industri tahu merupakan industri kecil sehingga pengolahan air limbah menjadi beban ekonomi bagi proses produksi, oleh karena itu diperlukan teknologi alternatif pengolahan yang mudah , efektif , dan ekonomis. Salah satu upaya mengolah limbah dengan cara sederhana yang dapat digunakan untuk mencegah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair tahu yaitu pengolahan limbah secara biologis dengan memanfaatkan tanaman air. Teknologi mengolah limbah dengan tanaman untuk memanfaatkan unsur hara dari limbah dikenal dengan sistem fitoremediasi. Limbah padat atau cair yang akan diolah

ditanami dengan tanaman tertentu yang mampu menyerap, mengumpulkan, mendegradasi bahan – bahan pencemar tertentu yang terdapat didalam limbah melalui akarnya. Pemanfaatan tumbuhan air ini untuk menurunkan sifat limbah baik secara fisik, kimia, dan biologis sehingga dapat meningkatkan kualitas perairan. Salah satu sistem yang digunakan untuk meningkatkan kualitas air yaitu dengan Fitoremediasi (Haridjaja, dkk, 2011).

Menurut Artiyani (2011) Fitoremediasi merupakan suatu sistem yang menggunakan tumbuhan, dimana tumbuhan tersebut bekerjasama dengan mikroorganismenya dalam media untuk mengubah, menstabilkan, atau menghancurkan zat kontaminan menjadi kurang atau tidak berbahaya sama sekali, bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi.

Kayu apu (*Pistia stratiotes*) sebagai tumbuhan air memiliki potensi dalam menurunkan kadar pencemar air limbah yang memiliki kadar organik tinggi. Menurut penelitian Ulfan dan Widya (2005), menunjukkan bahwa Kayu Apu yang ditanam dalam 2 liter larutan yang mengandung 20 ppm Cr dengan waktu penyerapan selama 4 hari mampu menurunkan 7,9407 ppm atau 39,7% pada hari ke- 1. Mustaniroh dkk (2009) mengemukakan bahwa tumbuhan air Kayu apu sebagai biofilter pada limbah cair penyamakan kulit dapat menurunkan nilai pH mencapai 39,25%, BOD 67,05%, TSS 60,31%, kadar kromium 74,51% dan menaikkan nilai DO mencapai 72,24% dengan waktu retensi 10 hari.

Biomassa *Pistia stratiotes* memiliki persentase penurunan paling besar terhadap kadar BOD, COD, TSS limbah cair tahu di Dusun Klero Sleman Yogyakarta

berturut-turut yaitu 200 gram dapat menurunkan nilai BOD sebesar 92,70%, 50 gram dapat menurunkan nilai COD sebesar 96,05% dan 250 gram dapat menurunkan nilai TSS sebesar 84,64% setelah satu minggu waktu retensi 6 hari (Fachrurozi, dkk, 2010).

Pengolahan limbah dengan memanfaatkan tumbuhan air ini termasuk pengolahan sekunder (*Secondary treatment*) yang merupakan tahap pengolahan biologis untuk menghilangkan senyawa organik terlarut melalui oksidasi biokimia dengan bantuan mikroorganisme (Waluyo, 2009).

Pengolahan limbah secara biologis dengan memanfaatkan tumbuhan air merupakan pengolahan aerobik dengan membuat kolam oksidasi atau stabilisasi. Metode aerobik adalah metode dengan menggunakan bakteri aerob yang dapat berfungsi secara optimal bila tersedia udara sebagai sumber kehidupannya. Sebenarnya fungsi udara adalah untuk menyediakan oksigen bagi kehidupan air. Oleh karena itu oksigen dapat disediakan dengan cara membiarkan limbah dalam wadah terbuka agar ada kontak udara dengan permukaan limbah sehingga sinar matahari dapat mencapai dasar kolam dan terjadi proses fotosintesis pada tumbuhan air yang menghasilkan atau mensuplai oksigen bagi kehidupan mikroorganisme (Ginting, 2007).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa kayu apu masih memiliki potensi untuk dikembangkan lebih jauh lagi dalam meningkatkan kualitas air terutama dalam hal kombinasi penggunaan konsentrasi limbah dan luas penutupan Kayu apu. Berdasarkan uraian tersebut maka penting untuk melakukan

penelitian yang berjudul “Pengaruh luas penutupan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) terhadap kualitas kimia dan fisika pada berbagai konsentrasi limbah cair tahu”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapakah konsentrasi limbah cair tahu yang mampu ditingkatkan kualitas kimia dan fisik oleh tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*) ?
2. Berapakah luas penutupan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) yang mampu meningkatkan kualitas kimia dan fisik limbah cair tahu ?
3. Apakah ada interaksi antara luas penutupan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan konsentrasi limbah cair tahu dalam meningkatkan kualitas fisik dan kimia air limbah tahu ?

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui konsentrasi limbah cair tahu yang mampu ditingkatkan kualitas kimia dan fisik oleh tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*).
2. Untuk mengetahui luas penutupan kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang mampu meningkatkan kualitas kimia dan fisik limbah cair tahu.
3. Untuk mengetahui interaksi antara luas penutupan Kayu Apu (*P.stratiotes*) dan konsentrasi limbah tahu dalam dalam meningkatkan kualitas fisik dan kimia air limbah tahu.

### 1.3 Hipotesis

1. Terdapat konsentrasi limbah cair tahu yang mampu ditingkatkan kualitas kimia dan fisik oleh tumbuhan kayu apu .
2. Terdapat luas penutupan kayu apu (*Pistia stratiotes*) yang mampu meningkatkan kualitas kimia dan fisik limbah cair tahu.
3. Ada interaksi antara luas penutupan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan konsentrasi limbah cair tahu dalam meningkatkan kualitas fisik dan kimia air limbah tahu.

### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan wawasan akan pentingnya tumbuhan air (*Pistia stratiotes*) sebagai agen fitoremediasi.
2. Salah satu alternatif biologis dalam pengolahan limbah cair industri yang ekonomis, efisien dan ramah lingkungan.
3. Memberikan informasi kemampuan tumbuhan air dalam menurunkan polutan.

### 1.5 Batasan Masalah

1. *Pistia stratiotes* yang digunakan dengan kriteria masih segar, berwarna hijau dan tidak ada kerusakan morfologi dengan diameter daun 4-5 cm.
2. Limbah cair tahu yang digunakan berasal dari pabrik tahu di Desa Tenggang pasangan Kecamatan Pakis Kabupaten Malang.
3. Analisa kualitas kimia air limbah cair tahu yaitu nilai DO, BOD, nitrat (N-NO<sub>3</sub>) dan pH.
4. Analisa kualitas fisik air limbah cair tahu yaitu nilai TSS.
5. Konsentrasi limbah cair yang digunakan yaitu 50%, 75% dan 100%.

6. Luas penutupan kayu apu yang digunakan yaitu 0%, 50% dan 100%.
7. Volume limbah cair tahu yang digunakan yaitu 5 liter.

