

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Wardhana (2007), pencemaran air dapat disebabkan oleh pembuangan limbah sisa hasil produksi suatu industri yang dibuang langsung ke sungai bukan pada tempat penampungan limbah. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air. Salah satu faktor terpenting dalam pencemaran air adalah jumlah kandungan limbah logam berat salah satunya timbal yang terkandung dalam air tersebut. Dalam jumlah yang relatif kecil logam timbal dibutuhkan organ tumbuhan dan kehidupan di perairan, akan tetapi dalam jumlah yang relatif besar dapat menyebabkan toksisitas yang dapat timbul karena adanya perubahan struktur kimia akibat pengaruh fisik-kimia, biologis, atau aktivitas manusia (Lu, 1995).

Air merupakan sumber kehidupan Semua makhluk membutuhkan air, untuk kepentingannya (Kodoatie, 2008). Ketersediaan air dari segi kualitas maupun kuantitas mutlak diperlukan. Air di Indonesia sangat melimpah, hal ini karena Indonesia merupakan negara kepulauan. Akan tetapi, hal ini tidak dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat Indonesia. Sebaliknya, masyarakat kebanyakan menyalah gunakan kelebihan ini dengan mencemarinya. Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan ditempat penampungan air antara lain seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah akibat aktivitas manusia. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat

memerlukan air bersih untuk minum, memasak, mencuci, dan keperluan lainnya (Arif, 2013).

Air tersebut juga mempunyai standar 3B (tidak berwarna, berbau, dan beracun). Dalam kehidupan sekarang, adakalanya masyarakat melihat air yang berwarna keruh dan berbau serta bercampur dengan benda-benda sampah antara lain seperti kaleng, plastik, dan sampah organik. Sumber-sumber yang mengakibatkan air tersebut tercemar berasal dari mana-mana. Contohnya limbah-limbah industri yang dibuang dan dialirkan ke sungai. Semua akhirnya bermuara di sungai dan pencemaran air ini dapat merugikan manusia apabila mengkonsumsi air ini (Arif, 2013).

Pada tumbuhan, tumbuhan memerlukan berbagai macam unsur hara baik makro maupun mikro. Unsur Fe merupakan salah satu unsur hara mikro yang sangat penting dalam transport elektron pada proses fotosintesis, reduksi nitrat dan sintesis klorofil. Kekurangan akan unsur ini akan menyebabkan daun muda mengalami klorosis, sehingga pertumbuhan tanaman tidak akan memberikan hasil yang memuaskan. Pada bidang pertanian, jika efek kekurangan tadi dibiarkan muncul pertumbuhan dan hasil panen akan menurun (Panda, 2000)

Fitoremediasi merupakan teknik pemulihan area tercemar dengan menggunakan tumbuhan untuk membersihkan, menyerap, mendegradasi, mentransformasi dan mengimobilisasi bahan pencemar, baik itu logam berat maupun senyawa organik dan anorganik. Menurut Mangkoediharjo (2010) tumbuhan hiperakumulator bahkan mampu juga mendetoksifikasi

(menurunkan tingkat toksisitas) logam berat. Selanjutnya, Palar (1994) mengatakan dalam rantai makanan, logam berat dapat mengancam kehidupan manusia karena jika terakumulasi di dalam tubuh dapat mengakibatkan kelumpuhan bahkan kematian.

Menurut Wardhana (2004:182) ada berbagai masalah timbul dari pencemaran logam berat karena logam berat memiliki sifat:

- Tidak bisa didegradasi, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai.
- Dapat terakumulasi dalam organisme sehingga membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi organisme tersebut.
- Mudah terakumulasi dalam sedimen, sehingga konsentrasinya selalu lebih tinggi dari konsentrasi logam dalam air. Sedimen mudah tersuspensi karena pergerakan massa air yang menyebabkan larut kembalinya logam dalam sedimen ke dalam air. Karena itu sedimen menjadi sumber pencemar yang potensial dalam skala waktu tertentu.

Jenis tumbuhan air yang mengapung sering dianggap gulma dan tidak memiliki nilai ekonomis, namun jenis tumbuhan ini sering digunakan untuk pengolahan limbah karena tingkat pertumbuhannya yang tinggi dan kemampuannya untuk menyerap hara langsung dari kolom air (Saeni 1989 dalam Suryati Dan Budhi 2003). *Pistia stratiotes* termasuk dalam famili Araceae yang tumbuh mengapung pada permukaan air dengan akar-akarnya yang menggantung terendam di bawah bagian daunnya yang mengambang.

Lebar daun tumbuhan ini antara 5-14 cm dan jarak antar nodusnya 0,1-0,5 cm sehingga membuat susunan daun pada tumbuhan ini terdapat pada tiap bagian rosetnya (Don, 2006).

B. Keaslian Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh Ervina, dkk (2005) mengenai Fitoremediasi Limbah Detergen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes L.*) dan Genjer (*Limnocharis flava L.*), menunjukkan hasil pada parameter kualitas air limbah detergen sebelum perlakuan berada di atas Baku Mutu Limbah berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jawa Tengah No. 660.1/02/1997 diantaranya pH sebesar 12, Suhu 33°C, fosfat (PO_4^{2-}) 4 mg/L, dan alkalinitas sebesar 1200 mg/L. Tingkat pencemaran oleh limbah detergen dengan parameter kualitas air (pH, oksigen terlarut, suhu, alkalinitas sulfat dan fosfat) dapat diperbaiki oleh tanaman kayu apu dan genjer. Tanaman kayu apu menurunkan parameter suhu sebesar 16,9%, sulfat sebesar 43,1% dan fosfat sebesar 41,9% sedangkan tanaman genjer hanya menurunkan parameter pH air limbah detergen sebesar 9,24%, tetapi kedua tanaman meningkatkan alkalinitas air limbah detergen. Pada konsentrasi limbah 60%, terjadi penurunan pertumbuhan tanaman kayu apu dan genjer. Berat basah dan panjang akar tanaman kayu apu menurun sebesar 66,7% sedangkan klorofil total menurun sebesar 58,4%. Tanaman genjer pada konsentrasi limbah detergen 60% mengalami kematian.

Penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani dkk (2014) mengenai Potensi *Pistia stratiotes* dan *Spirogyra* Sebagai Agen Fitoremediasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan , menunjukkan hasil biota *Spirogyra* dan *Pistia stratiotes* baik dalam perlakuan tunggal maupun kombinasi dengan penggunaan konsentrasi logam timbal yang berbeda memiliki potensi dalam menyerap dan menurunkan kadar logam berat timbal pada perairan sehingga dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi dalam memperbaiki kualitas suatu perairan yang tercemar.

Penelitian yang dilakukan oleh Ami (2014) mengenai Kemampuan Tumbuhan air Kiapu (*Pistia stratiotes*) dan Kiambang (*Salvinia molesta*) Dalam Fitoremediasi Timbal, menunjukkan hasil Penggunaan kiapu dan kiambang dalam penyerapan logam berat Pb dalam limbah buatan dapat diaplikasikan untuk meremediasi Pb dalam lingkungan yang tercemar. Kedua jenis tumbuhan ini menunjukkan kemampuan penyerapan dengan laju penyerapan kiapu sebesar 0,82 mg/kg/hari dan 0,34 mg/kg/hari untuk kiambang. Kiapu mampu menyerap Pb sebanyak 12,24 mg/kg bobot keringnya, sedangkan kiambang mampu menyerap 5,04 mg/kg bobot keringnya dengan waktu maksimum 15 hari sejak tumbuhan kontak dengan limbah. Kiapu menunjukkan gejala klorosis dengan kehilangan 32% dari biomassa awalnya sedangkan kiambang mengalami kenaikan biomassa sebesar 22% pada akhir penelitian. Hal tersebut menunjukkan bahwa walaupun kemampuan kedua jenis tumbuhan tersebut tidak jauh berbeda dalam menyerap Pb dari limbah, namun kiambang menunjukkan

tingkat survival terhadap Pb yang lebih tinggi dibandingkan kiapu pada konsentrasi 1 ppm.

C. Masalah Penelitian

1. Berapa besar penurunan konsentrasi logam Fe setelah proses fitoremediasi menggunakan tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) ?
2. Berapa besar kemampuan tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dalam meremediasi logam Fe ?
- 3.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisa besarnya penurunan logam Fe dan akumulasi logam berat pada tanaman setelah proses fitoremediasi menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*).
2. Untuk mengetahui seberapa besar tingkat penyerapan logam Kayu Apu (*Pistia stratiotes*)

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta bukti yang baru mengenai jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai hiperakumulator yang baik seperti tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) untuk memperbaiki kualitas air yang telah tercemar oleh kegiatan industri.