

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Komponen kehidupan di muka bumi mencakup air, udara, dan tanah dimana hampir seluruhnya bergantung kepada tanah, baik yang berada di wilayah daratan maupun di perairan. Kualitas tanah menjadi sangat menentukan tingkat kehidupan ekosistem di wilayah tersebut. Kerusakan tanah akan mengganggu siklus atau perputaran kehidupan makhluk hidup. Oleh karena itu, keadaan tanah atau kualitas dari tanah sangat mempengaruhi kehidupan ekosistem, termasuk kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia. Untuk menunjang kehidupan makhluk hidup diperlukan adanya tanah. Diketahui bahwa tumbuhan adalah awal dari proses rantai makanan. Oleh sebab itu, kelestarian tanah harus dijaga dengan baik oleh manusia. Kegiatan yang dilakukan manusia sebaiknya tidak menimbulkan pencemaran air, udara, dan juga tanah.

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah dengan sebaran terluas di Indonesia yaitu mencapai 45.794.000 hektar atau hampir 25% dari luas total daratan Indonesia (Prasetyo dan Suriandikarta, 2006). Ultisol memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam bidang pertanian sebagai lahan budidaya. Namun, dalam pemanfaatannya dihadapkan pada beberapa karakteristik tanah yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Hardjowigeno, 1993). Menurut Hidayat dan Mulyani (2002) menyatakan bahwa Ultisol mempunyai tingkat kemasaman tinggi, bahan organik rendah, kandungan hara makro dan mikro yang rendah, dan adanya kandungan logam-logam berat sering juga terkandung pada Ultisol seperti As, Zn, Cu, Cd, dan Hg dengan konsentrasi 100 ppm, 50 pm, 20 ppm, 0,06 ppm dan 0,03 ppm secara berurutan (Montazeri *et al.*, 2010). Dengan adanya pertanian yang intensif menggunakan berbagai bahan agrokimia yang tinggi, menurut Kabata-Pendias dan Pendias (2001) ditemukan bahwa konsentrasi Pb di permukaan tanah sekitar 25 ppm diikuti dengan penyebaran Pb yang sudah cukup banyak di lahan pertanian dan tercemar Pb. Kandungan Pb dalam tanah yang dapat meracuni tanaman adalah lebih dari 100 ppm.

Keadaan yang terjadi karena perubahan lingkungan seperti kontaminasi komponen fisik dan biologis dari kegiatan yang dilakukan manusia menyebabkan kualitas lingkungan tersebut menjadi terganggu disebut dengan pencemaran lingkungan. Bahan kontaminan dalam jumlah dan frekuensinya menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan yang dikenal sebagai polutan atau pencemar. Terdapat beberapa hal yang dapat menyebabkan tanah dan perairan

terkontaminasi, diantaranya yang paling besar berpengaruh adalah limbah pertambangan dan industri, pestisida dan residu pupuk. Ketika limbah dan zat berbahaya ini mencemari tanah, maka ia dapat menyebabkan berbagai masalah dari aspek udara, air, maupun tanah itu sendiri. Misalnya jika menguap maka dapat mencemari udara dan meracuni makhluk hidup di atasnya, jika mengendap maka akan mencemari air dan akan berdampak buruk bagi manusia dan hewan.

Salah satu tanda untuk mendeteksi adanya pencemaran tanah dapat dilihat dari logam berat di atasnya. Logam berat adalah unsur logam yang memiliki massa jenis lebih besar dari  $5 \text{ g/cm}^3$ , antara lain cadmium (Cd), tembaga (Cu), timbal (Pb), seng (Zn), kobalt (Co), selenium (Se), dan nikel (Ni). Unsur-unsur ini berkaitan dengan masalah pencemaran. Logam berat dapat ditemukan pada bahan induk meskipun dalam jumlah yang kecil dan tergantung pada bahan induk penyusun tanahnya, seperti pada batuan beku ultramafik terdapat Cr (2,980 ppm berat), batuan sedimen pasir terdapat Hg (0,29 ppm berat), batuan granit terdapat Pb (24 ppm berat) (Alloway, 1990).

Logam berat dikelompokkan menjadi zat pencemar karena sifat-sifat logam berat yang tidak dapat terurai dan mudah diabsorpsi sehingga untuk membersihkan bahan kontaminan menjadi pekerjaan yang berat dan mahal. Kontaminasi yang diakibatkan oleh logam berat seperti Cd, Zn, Pb, Cu, Co, Se dan Ni sebagai potensi polusi pada permukaan tanah, air tanah dan di area sekitarnya melalui air, angin, penyerapan oleh tumbuhan, dan bioakumulasi pada rantai makanan. Akumulasi logam berat di tanah pertanian berasal dari residu pupuk dan pestisida. Dihampir setiap usaha pertanian digunakan bahan kimia untuk membasmi hama tanaman misalnya pestisida pemberantas hama tanaman DDT (*Dichloro Diphenyl Trichlorethane*). Dalam banyak kasus, beberapa bahan kimia seperti pestisida tertinggal di tanah sebagai polusi setelah digunakan. Dengan peningkatan jenis dan jumlah kontaminan, pada tingkatan tertentu justru dapat menghambat pertumbuhan dan bahkan kematian tumbuhan sebagai bentuk respons negatif tumbuhan. Batasan kontaminan yang dapat ditoleransi oleh tumbuhan ditentukan oleh jumlah (konsentrasi) dan waktu (durasi) paparan kontaminan. Alloway (1995) menyatakan bahwa batas krisis logam berat pada tanah yaitu 100 ppm, sedangkan pada tanaman yaitu 50 ppm. Kontaminan yang memiliki efek negatif terhadap tumbuhan menjadi kondisi adanya pencemar atau toksikan tumbuhan (Mangkoedihardjo dan Ganjar, 2010).

Timbal (Pb) yaitu logam lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat. Timbal mempunyai nomor atom 82, berat atom 207,20 dan massa jenis  $11,34 \text{ g/cm}^3$  (Widowati, 2008).

Timbal tergolong logam berat dengan sifat toksik tinggi, maka dapat dihilangkan dari tanah dengan dilakukan remediasi (Schnoor *et al.*, 1995). Remediasi secara umum diharapkan dapat menghindari resiko yang ditimbulkan di lingkungan. Pembersihan polutan dengan cara konvensional diperlukan biaya yang mahal untuk mengatasi permasalahan di atas, maka dikembangkan teknologi alternatif yang dikenal dengan fitoremediasi (Balai Penelitian Tanah, 2012).

Tumbuhan hidup dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi logam berat dalam tanah (fitoremediasi). Pemanfaatan tanaman sebagai fitoremediator telah dibuktikan memberi kemudahan saat diaplikasikan selain biaya lebih rendah dibandingkan metode berbasis rekayasa seperti pencucian secara kimiawi ataupun pengerukan. Fitoremediasi menurut Misbachul (2010) didefinisikan sebagai penggunaan tanaman untuk menyerap, mendegradasi, menghilangkan, menstabilkan atau menghancurkan bahan pencemar khususnya logam berat maupun senyawa organik lainnya. Schnoor *et al.*, (1995) menyatakan bahwa fitoremediasi merupakan cara yang mudah diaplikasikan, berdaya guna, ekonomis dan ramah lingkungan. Terdapat beberapa penelitian yang telah dilaksanakan dalam usaha memperbaiki kualitas lingkungan yang tercemar logam Pb dengan fitoremediasi. Hasil penelitian Emmyzar dan Hermanto (2004) melaporkan bahwa tanaman akar wangi yang dapat tumbuh pada media dengan kadar Pb hingga 300 ppm biasa digunakan untuk rehabilitasi lahan tercemar logam berat.

Pada penelitian ini digunakan tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) untuk fitoremediasi. Tanaman Lidah Mertua memiliki kemampuan adaptasi ekologis yang kuat, mudah untuk dikelola dan disemua tempat mulai dari dataran rendah, dataran sedang dan dataran tinggi. Pemilihan tanaman ini karena memiliki keunggulan yang jarang ditemukan pada tanaman lain yaitu sangat resisten terhadap polutan (Purwanto, 2006). Hasil penelitian Yusuf *et al* (2015) melaporkan bahwa kemampuan tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) dapat menyerap 33,87% timbal (Pb) dalam tanah yang mengandung Pb 200 ppm.

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan di atas dan dengan tingkat pencemaran, peluang upaya perbaikan pencemaran melalui fitoremediasi serta kelangkaan penelitian akan kemampuan jenis tumbuhan dalam fitoremediasi, maka penulis melakukan penelitian ini dengan judul **“Penggunaan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) dalam Fitoremediasi Ultisol Tercemar Timbal (Pb)”**.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan tanaman Lidah Mertua dalam menyerap logam Pb dan mengetahui besarnya penyerapan logam Pb oleh tanaman.

