

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kota Bandung merupakan kota dengan aktivitas masyarakat yang tinggi. Sebagai pusat kota wisata, perindustrian dan perdagangan, kota Bandung dikunjungi banyak masyarakat setiap harinya baik dari dalam maupun dari luar kota. Penggunaan kendaraan bermotor untuk memperlancar aktivitas masyarakat pun tidak dapat dihindarkan. Berdasarkan data jumlah kendaraan bermotor di Jawa Barat khususnya Bandung mengalami peningkatan yang cukup drastis dan menjadikan provinsi Jawa Barat masuk 5 besar pengguna kendaraan bermotor terbanyak di Indonesia.

Dewasa ini, setidaknya ada 1,25 juta kendaraan bermotor di kota Bandung. Dari jumlah tersebut sekitar 94% nya adalah kendaraan pribadi (Simanjuntak, 2015). Peningkatan jumlah kendaraan bermotor berpotensi meningkatkan pencemaran udara di lingkungan. Menurut UUD RI No. 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Akumulasi pencemaran logam berat Plumbum dalam udara salah satunya disebabkan oleh hasil gas buang kendaraan bermotor, yaitu yang terdapat di jalan

utama di kota - kota besar yang menjadi pusat keramaian lalu lintas (Depdiknas, 2008 *dalam* Istiaroh dkk., 2014).

Jamhari (2014 *dalam* Suhadiyah, dkk., 2014) mengemukakan berkaitan dengan pencemaran udara, kendaraan bermotor dikelompokkan sebagai sumber pencemar yang bergerak, sehingga penyebaran bahan pencemar yang diemisikan dari kendaraan bermotor memiliki pola penyebaran spasial yang meluas. Logam berat Plumbum dari hasil pembakaran kendaraan bermotor dilepaskan ke udara dan menyebabkan pencemaran udara. Selain logam berat Plumbum, bahan pencemar yang terdapat di dalam gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), sulfur (SO<sub>x</sub>) dan partikulat debu lainnya. (Tugaswati, 2011 *dalam* Yudha dkk., 2013). Logam berat Plumbum merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup karena bersifat karsinogenik, dapat menyebabkan mutasi, terurai dalam jangka waktu yang lama dan toksisitasnya yang tidak berubah (Brass dan Strauss, 1981 *dalam* Yudha dkk., 2013).

Timbal atau dikenal sebagai logam berat Plumbum dalam susunan unsur merupakan logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami, termasuk letusan gunung berapi dan proses geokimia (BPLHD, 2009 *dalam* Istiaroh dkk, 2014). Emisi Plumbum ke dalam lapisan atmosfer bumi dapat berbentuk gas dan partikel. Emisi Plumbum yang masuk dalam bentuk gas, terutama berasal dari buangan gas kendaraan bermotor. Emisi tersebut merupakan hasil pembakaran senyawa

Tetrametil - Pb dan Tetraetil - Pb yang ditambahkan dalam bahan bakar kendaraan bermotor dan berfungsi sebagai anti ketuk pada mesin-mesin kendaraan (Palar, 2008). Senyawa logam berat Plumbum yang terdapat dalam gas buang kendaraan bermotor yaitu  $PbBrCl$ ,  $PbBrCl \cdot 2PbO$ ,  $PbCl_2$ ,  $Pb(OH)Cl$ ,  $PbBr_2$ ,  $PbCl_2 \cdot 2PbO$ ,  $Pb(OH)Br$ ,  $PbO_x$ ,  $PbCO^3$ ,  $PbBr^2 \cdot 2PbO$ , dan  $PbCO^3 \cdot 2PbO$  (Purnama, 2011 dalam Istiaroh dkk., 2014).

Logam berat Plumbum atau timah hitam adalah sejenis logam berat yang apabila terhisap melalui pernafasan dan termakan akan berakibat sangat buruk terhadap kesehatan manusia, akibatnya antara lain adalah menghambat pertumbuhan IQ anak, menghambat metabolisme tubuh, menghambat mekanisme kerja enzim dalam pembentukan sel darah merah dan mengganggu fungsi ginjal (Hendrasarie, 2007).

Sesuai dengan baku mutu udara ambien Pasal 5 Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 menyatakan bahwa batas logam berat Plumbum dalam udara adalah  $2 \mu g/m^3$ . Dampak logam berat Plumbum terhadap kesehatan manusia dapat dicegah jika kandungan logam berat Plumbum di udara tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan. Upaya untuk menjaga kandungan logam berat Plumbum udara agar tetap di bawah baku mutu dapat dilakukan dengan bantuan tanaman bioremediasi. Suatu tanaman dikatakan berpotensi sebagai agen bioremediasi jika mampu menyerap dan mengakumulasi pencemar tanpa mengalami gangguan pertumbuhan (Sembiring dan Endah, 2006 dalam Istiaroh, dkk., 2014).

Tanaman bioremediasi biasanya digunakan untuk peneduh jalan. Tanaman peneduh jalan merupakan jenis tumbuhan yang ditanam untuk keperluan peneduh jalan di kota - kota. Tanaman ini biasanya ditanam di tepi kiri dan kanan jalan, di jalur pemisah, atau di taman - taman kota (Ngabekti, 2004 *dalam* Istiaroh, dkk., 2014).

Bagian tanaman yang peka terhadap pencemar dan paling sering terpapar oleh sumber pencemar udara adalah daun. Daun tanaman peneduh jalan dapat menjadi indikator pencemaran udara, ditandai dengan perubahan fisik dan kimia. Perubahan fisik dapat dilihat secara makroskopis maupun mikroskopis. Menurut Siregar (2005) secara makroskopis daun tanaman yang tercemar logam berat Plumbum melebihi kadar normal akan mengalami klorosis dan nekrosis, sedangkan secara mikroskopis daun tanaman akan mengalami perubahan ukuran dan jumlah stomata daun.

Perubahan kimia dapat dilihat dari tingkat akumulasi dan kandungan unsur dalam jaringan daun. Penentuan tanaman sebagai indikator pencemaran logam berat Plumbum melalui perubahan fisik dirasa masih kurang, mengingat perubahan fisik daun dapat disebabkan oleh banyak faktor selain pencemaran logam berat Plumbum. Untuk itu perlu dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui tingkat akumulasi dan kandungan logam berat Plumbum dalam daun tanaman peneduh. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kadar kandungan logam berat Plumbum adalah AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai kandungan logam berat Plumbum dalam daun tanaman peneduh di jalan protokol kota Bandung. Penelitian ini difokuskan pada jenis tanaman mahoni dan kersen. Kedua jenis tanaman ini dipilih berdasarkan hasil survei ke tempat lokasi yang menunjukkan jenis tanaman peneduh yang banyak ditanam di jalan protokol kota Bandung. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh data - data berupa kandungan logam berat Plumbum dalam daun mahoni dan kersen serta faktor klimatik terhadap pengaruh tanaman dalam menyerap logam berat Plumbum. Dengan demikian, akan diperoleh informasi tentang efektifitas kedua tanaman ini sebagai indikator pencemaran udara, khususnya logam berat Plumbum, yang juga berpotensi sebagai agen bioremediasi.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah, sebagai berikut,

1. Logam berat Plumbum dengan kadar yang berlebihan sangat berbahaya bagi kesehatan makhluk hidup khususnya manusia.
2. Kenaikan volume kendaraan mobil dan motor dari tahun ketahun yang sangat drastis menyebabkan peningkatan kadar logam berat Plumbum di udara.
3. Belum adanya informasi terbaru mengenai kadar logam berat Plumbum sebagai polusi udara di kota Bandung.
4. Belum adanya informasi mengenai efektifitas tanaman peneduh jalan mahoni dan kersen sebagai tanaman bioremediasi.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kandungan logam berat Plumbum dalam daun tanaman peneduh di jalan protokol kota Bandung? “

### **D. Batasan Masalah**

Agar dalam penelitian ini tidak meluas dan lebih terarah pada pokok permasalahan, masalah yang dianalisis perlu di batasi. Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Daun yang diuji kandungan logam berat Plumbumnya diambil dari tanaman mahoni dan kersen yang digunakan sebagai tanaman peneduh jalan di kota Bandung.
2. Parameter pengambilan daun memiliki kriteria yaitu tinggi tanaman minimal 2 m, diameter batang minimal 20 cm, daun yang diambil berwarna hijau pekat, dan pengambilan daun dalam satu tanaman terdiri dari tiga bagian,yaitu bagian depan (Terdekat dengan jalan), bagian tengah, dan bagian belakang (Terjauh dari jalan).
3. Jalan protokol kota Bandung yang diambil sebagai cuplikan dalam penelitian ini yaitu, Jl. Tamansari, Jl. Cihampelas, dan Jl. R.E.Martadinata.
4. Pengamatan kandungan logam berat Plumbum dalam daun menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*), yang dilakukan di Laboratorium BALITSA (*Badan Penelitian Sayuran*), Lembang, Bandung, Jawa Barat.

## **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut,

1. Mengetahui kemampuan daun tanaman mahoni dan kersen sebagai tanaman indikator polusi udara dan agen bioremediasi dalam menyerap logam berat Plumbum pada lingkungan.
2. Mengetahui perbandingan kandungan logam berat Plumbum dalam daun tanaman mahoni dan kersen di Jl. Tamansari, Jl. Cihampelas, dan Jl. R.E.Martadinata.
3. Mengetahui pengaruh kepadatan kendaraan, intensitas cahaya, kelembapan udara, pH tanah, dan suhu udara terhadap penyerapan logam berat Plumbum pada daun tanaman mahoni dan kersen.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan, di antaranya :

1. Memberikan informasi secara ilmiah mengenai efektivitas tanaman Mahoni dan kersen sebagai tanaman peneduh, indikator polusi dan agen bioremediasi dalam mengatasi masalah pencemaran udara di Jl. Tamansari, Jl. Cihampelas, dan Jl. R.E.Martadinata di kota Bandung.
2. Memberikan pengetahuan secara ilmiah untuk para guru dan siswa tentang bahaya logam berat Plumbum bagi kesehatan dan menjadikan penelitian ini sebagai kegiatan pratikum di sekolah.

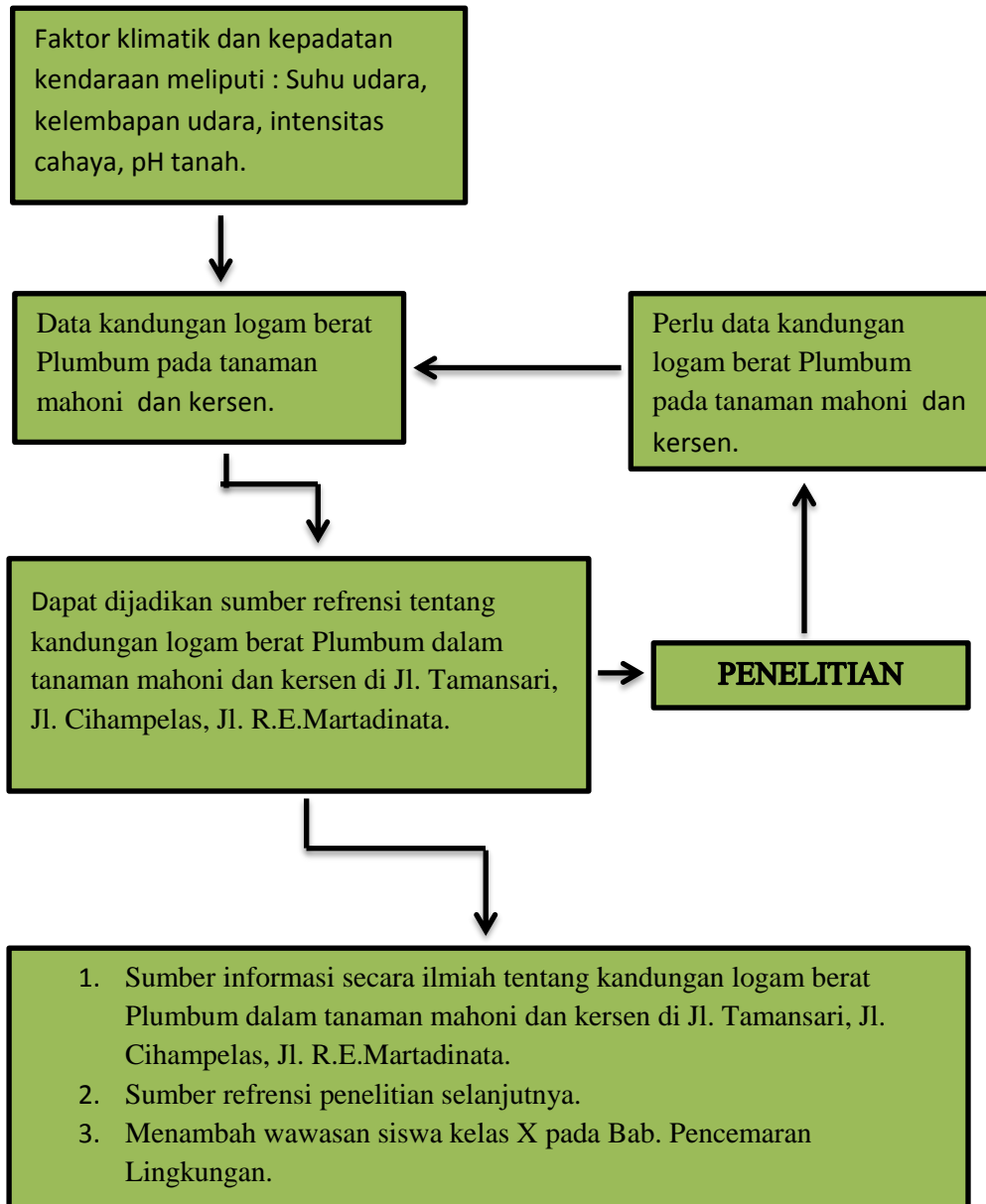
## **G. Definisi Operasional**

Agar tidak terjadi kesalahan dalam menafsirkan dan memberikan gambaran yang kongkrit mengenai arti yang terkandung dalam judul, maka penulis memberikan definisi operasional yang akan dijadikan landasan pokok dalam penelitian ini. Berikut definisi operasional :

1. Uji Kandungan, dalam penelitian ini maksudnya yaitu mengamati kadar logam berat Plumbum yang terdapat dalam daun Mahoni dan Kersen dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).
2. Logam berat Plumbum, dalam penelitian ini maksudnya yaitu jenis logam berat pencemar udara yang bersumber dari gas buangan kendaraan yang diteliti kadarnya dalam daun tanaman mahoni dan kersen.
3. Jl. Tamansari, Jl. Cihampelas, dan Jl. R.E.Martadinata, dalam penelitian ini maksudnya yaitu nama jalan yang terletak di kota Bandung yang di pilih sebagai tempat cuplikan objek penelitian.
4. Tanaman mahoni dan kersen, dalam penelitian ini maksudnya yaitu tanaman peneduh yang akan diteliti kandungan logam berat Plumbum dalam daunnya.



## H. Kerangka Pemikiran



## **I. Asumsi**

Berdasarkan hasil studi literatur dan data survei ke lokasi penelitian, maka peneliti berasumsi sebagai berikut :

1. Tanaman mahoni dan kersen memiliki potensi efektif sebagai indikator polusi udara, khususnya logam berat Plumbum, serta sebagai agen bioremediasi melalui kemampuan penyerapannya.
2. Tanaman Mahoni memiliki kemampuan menyerap logam berat Plumbum yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman Kersen.
3. Semakin tinggi kepadatan kendaraan di jalan, maka semakin tinggi kadar kandungan logam berat Plumbum yang terserap oleh tanaman Mahoni dan Kersen.

## **J. Hipotesis**

Berdasarkan studi literatur dan data survei ke lokasi penelitian, maka peneliti berhipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat akumulasi kandungan logam berat Plumbum pada daun tanaman Mahoni dan Kersen.
2. Terdapat perbedaan kadar polutan logam berat Plumbum di Jl. Tamansari, Jl. Cihampelas, dan Jl. R.E.Martadinata.
3. Tingginya kadar logam berat Plumbum di kota Bandung melebihi baku mutu udara ambien Pasal 5 Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999, khususnya di jalan objek penelitian.