

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia setiap tahunnya mengalami jumlah peningkatan pengguna. Tahun 2017 pengguna kendaraan bermotor tercatat sebanyak 138,56 juta unit pengguna (Badan Pusat Statistik, 2017). Penggunaan kendaraan bermotor yang terus meningkat menjadi salah satu sumber pencemaran udara di Indonesia. Persentase polusi udara dari kendaraan bermotor berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebagai sumber terbesar penyumbang polusi udara adalah 70% dan 30% dari sumber lainnya. Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2007 menyebutkan polusi udara dari kendaraan bermotor (KLHK, 2018). Beberapa daerah seperti Kota Jakarta adalah kota dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi dengan menunjukkan bahan pencemar seperti logam berat timbal (Pb), ozon (O<sub>3</sub>), dan karbon monoksida (CO) yang telah melampaui ambang batas yang ditetapkan dalam PP Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara (Firdaus, 2007).

Kendaraan bermotor akan menghasilkan emisi berupa asap knalpot kendaraan. Asap knalpot kendaraan adalah proses pembakaran yang dapat menghasilkan polutan berbahaya yang terdiri dari unsur logam berat timbal (Pb), *suspended particulate matter* (SPM), oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), oksida sulfur (SO<sub>2</sub>), hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), dan oksida fotokimia (O<sub>x</sub>) (Manik dkk, 2015). salah satu emisi yang dihasilkan kendaraan bermotor adalah logam Pb. Logam Pb hasil dari emisi kendaraan bermotor dapat masuk ke atmosfer dan menjadi pencemar di udara. Sekitar 85% dari logam Pb yang berada di udara berbentuk partikulat (TSP) dengan diameter < 4 μm dan ± 80% dari bentuk tersebut memiliki diameter < 2 μm. Timbal dengan ukuran < 2 μm memiliki waktu yang lama melayang di udara (Gunawan, 2015). Penggunaan bahan bakar bensin mengemisikan 0,09 g timbal tiap 1 km sehingga semakin banyak penggunaan bensin pada kendaraan bermotor semakin banyak emisi logam Pb yang dihasilkan. Meningkatnya konsentrasi logam Pb di udara dapat terlihat di Jakarta, dimana setiap harinya 1 juta unit kendaraan bermotor yang bergerak

sejauh 15 km akan mengemisikan 1,35 ton Pb/hari (Gusnita, 2012). Konsentrasi logam Pb tersebut telah melewati baku mutu logam Pb di udara yang telah ditetapkan pemerintah yaitu baku mutu logam Pb dalam 24 jam ( 1 hari) adalah  $2 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  (Peraturan Pemerintah, 1999).

Bahan pencemar yang sifatnya lebih stabil seperti logam Pb dapat merusak lingkungan dan dapat membahayakan kesehatan karena dapat jatuh ke tanah bersama air hujan atau mengendap bersama debu, dan mengontaminasi tanah dan air. Senyawa tersebut selanjutnya juga dapat masuk ke dalam rantai makanan yang pada akhirnya masuk ke dalam tubuh manusia melalui sayuran, susu ternak, dan produk lainnya dari ternak hewan. Emisi gas buang kendaraan bermotor lainnya seperti oksida nitrogen ( $\text{NO}_x$ ), oksida sulfur ( $\text{SO}_2$ ), hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), dan oksida fotokimia ( $\text{O}_x$ ) juga cenderung membuat kondisi tanah dan air menjadi asam. Pengalaman di negara maju membuktikan bahwa kondisi tersebut menyebabkan terlepasnya ikatan tanah atau sedimen dengan beberapa mineral atau logam, sehingga logam tersebut dapat mencemari lingkungan (Tugaswati, 2008). Konsentrasi logam Pb yang tinggi di udara juga dapat mengganggu fungsi enzim untuk pembentukan sel darah merah dan kerusakan pada ginjal karena logam Pb yang terhirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan, kemudian ditampung dalam darah dan akan tinggal di dalam tubuh karena dipengaruhi oleh ukuran partikelnya. Partikel dengan ukuran antara 0,01 sampai  $< 5 \mu\text{m}$  salah satunya partikel logam Pb menjadi sumber pencemar udara yang utama karena keadaannya yang tidak terlihat secara nyata dan terus berada pada atmosfer untuk waktu yang cukup lama (Ratnani, 2008).

Upaya pencegahan dampak logam Pb dapat dilakukan dengan menurunkan konsentrasi logam Pb di udara diantaranya menggunakan alat pengendali pencemar udara, teknologi ramah lingkungan dengan penggantian bahan bakar alternatif dan bioremediasi menggunakan tumbuhan (tanaman). Tanaman yang dapat digunakan adalah tanaman hias (Mirawati dkk, 2016). Tanaman hias adalah tanaman yang fungsi utamanya yaitu sebagai penghias dengan morfologi dan bentuk yang beraneka macam, ada yang berdiri tegak baik berupa semak ataupun pohon serta ada yang merambat/menjalar (Widiastuti, 2018). Pohon Trembesi dan Angsana adalah beberapa dari sekian banyak tanaman hias yang dapat

menurunkan konsentrasi logam Pb di udara. Trembesi dan Angsana dapat digunakan sebagai tanaman yang dapat menurunkan logam Pb di udara karena mereka dapat menyerap logam Pb di udara dari emisi kendaraan bermotor. Proses penyerapan logam Pb pada tanaman dipengaruhi oleh keadaan permukaan daun tanaman yaitu permukaan yang kasar atau berbulu halus. Tumbuhan dengan kriteria daun yaitu memiliki daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun berbentuk jarum dan daun yang permukaannya bersifat lengket juga efektif dalam menyerap logam Pb di udara (Krisnandika, dkk, 2019). Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh NASA dan ALCA, tanaman dengan daun yang memiliki ciri bersisik, daun berbentuk pita dan tepi daun bergerigi merupakan ciri tanaman yang berpotensi dalam menyisihkan polutan di udara karena tanaman tersebut dapat menyerap logam Pb di udara sehingga pada tanaman akan terdapat kandungan polutan logam Pb akibat adanya proses penyerapan tersebut (Wolverton, dkk, 1989).

Bagian tanaman terutama daun adalah bagian yang dapat menyimpan kandungan logam Pb terbanyak dibanding bagian tanaman lainnya. Hal tersebut terjadi karena pemaparan polutan logam Pb dari emisi kendaraan bermotor menyebabkan terjadinya proses penyerapan polutan pada daun tanaman yang dipengaruhi oleh karakteristik permukaan daun tanaman dan dipengaruhi oleh stomata pada daun tanaman (Mirawati dkk, 2016). Mekanisme terserapnya partikel logam Pb pada daun tanaman terjadi melalui proses penyerapan yang disebut dengan proses penyerapan pasif. Proses penyerapan pasif yang terjadi pada tanaman dipengaruhi oleh stomata tanaman, dimana ukuran stomata yang lebih besar daripada ukuran partikel logam Pb menyebabkan partikel logam Pb masuk dan mengendap pada jaringan palisade dan akan terakumulasi. Semakin besar dan banyak jumlah stomata pada daun tanaman semakin besar penyerapan logam Pb pada tanaman dan semakin besar kandungan logam Pb yang terdapat pada tanaman. Terdapatnya kandungan logam Pb pada tanaman akibat terjadinya proses penyerapan polutan dapat menjadi solusi dalam menurunkan polutan akibat emisi dari kendaraan bermotor. Semakin banyak jumlah tanaman, semakin besar proses penyerapan polutan maka semakin besar kandungan logam Pb pada tanaman dan semakin

besar konsentrasi logam Pb yang dapat diturunkan di udara (Nurhikmah, dkk, 2015).

Berdasarkan peningkatan jumlah kendaraan khususnya kendaraan sepeda motor yang terjadi setiap tahunnya dan menjadi sumber pencemar yang tinggi di udara, sehingga perlu dilakukan kajian mengenai kemampuan tanaman hias dalam menyerap polutan logam berat dari emisi kendaraan bermotor di udara dalam upaya menurunkan konsentrasi polutan partikel logam Pb di udara dengan tujuan tanaman hias dapat digunakan sebagai alternatif ramah lingkungan.

### **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk mengkaji analisis kandungan logam Pb dari emisi kendaraan bermotor pada tanaman hias.

Tujuan dari kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji kemampuan tanaman hias dalam menyerap logam Pb dari emisi kendaraan bermotor di udara;
2. Membandingkan kemampuan tanaman hias dalam menyerap logam Pb dari emisi kendaraan bermotor.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari kajian literatur ini adalah :

1. Memberikan kajian alternatif pemanfaatan tanaman hias dalam upaya menurunkan konsentrasi polutan logam Pb di udara;
2. Data dan hasil kajian penelitian dapat dijadikan acuan dalam penggunaan tanaman hias yang tepat dalam menurunkan konsentrasi partikel logam Pb di udara dari emisi kendaraan bermotor;
3. Tanaman hias dapat dijadikan alternatif ramah lingkungan dalam upaya menurunkan konsentrasi logam Pb di udara yang dihasilkan dari peningkatan jumlah pengguna kendaraan bermotor.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian tentang kajian analisis kandungan logam Pb dari emisi kendaraan bermotor pada tanaman hias adalah sebagai berikut:



1. Kajian ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian artikel ilmiah 10 tahun terakhir (2011-2020) terkait dengan kemampuan tanaman hias dalam menyerap polutan logam berat timbal dari emisi kendaraan bermotor di udara yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya;
2. Parameter polutan yang dikaji yaitu Logam Berat Timbal (logam Pb) yang berasal dari penggunaan transportasi;
3. Tanaman hias yang dibandingkan adalah tanaman yang memiliki kriteria daun berbulu halus, permukaan daun kasar, tepi daun bergerigi, daun berbentuk jarum, dan permukaan daun bersifat lengket yang efektif dalam menyerap logam Pb di udara (Krisandika dkk, 2019).
4. Hasil penelitian pada artikel terkait *diinput* ke dalam matriks kemudian dikaji tujuan, metode dan yang digunakan pada penelitian.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II           TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang literatur-literatur yang berkaitan dengan penulisan sebagai landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan tugas akhir ini meliputi teori-teori mengenai pencemaran udara, faktor meteorologi yang mempengaruhi, transportasi, karakteristik Logam Berat Timbal (Pb), karakteristik dari tanaman yang diuji dan penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang dilakukan.

#### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang penjelasan tahapan penelitian yang dilakukan.

#### **BAB IV          HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang hasil penelitian dan kajian literatur serta pembahasan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.

