

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah kualitas udara yang tercemar dengan adanya satu atau lebih zat fisik, kimia, atau biologi di atmosfer pada tingkat yang dapat mengancam kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan. Zat-zat atau polutan tersebut adalah partikel gas, cair, atau padat. Polutan tersebut dapat dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu polutan primer dan polutan sekunder. Polutan udara primer dalam pengukuran kualitas udara adalah CO, CO₂, SO, SO₂, CFC, HC, NO, dan Particulate Matter (PM). Polutan udara sekunder adalah sulfur trioksida, asam sulfat dan ozon (Apriana, 2021).

Kontribusi pencemaran udara dari sektor transportasi telah mencapai 60% sehingga menimbulkan masalah kualitas udara (Oktafiana, 2020). Pencemaran udara yang disebabkan oleh sektor transportasi disebabkan oleh kebijakan kontrol yang tidak terkendali, kualitas bahan bakar yang buruk, infrastruktur transportasi umum yang tidak efisien, dan standar kendaraan yang rendah. Kontaminan yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor antara lain karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), nitrogen oksida (NO_x), oksida belerang (SO₂), karbon dioksida (CO₂), dan partikulat (PM) (Apriana, 2021).

Partikulat Matter (PM) adalah campuran kompleks partikel tersuspensi dengan berbagai ukuran, asal dan komposisi kimia, semuanya kurang dari 10 μm. Salah satu sifat partikel ini adalah partikel anorganik yang dihasilkan dari reaksi fase gas dan proses pembakaran yang menghasilkan senyawa sulfat, nitrat, karbon, aluminium, dan logam berat. Salah satu unsur logam berat adalah timbal (Pb). Pb terutama berasal dari pembakaran aditif bensin untuk mobil, yang terdiri dari tetraetil-Pb dan tetrametil-Pb. Pembakaran bensin melepaskan 0,09 gram timbal per km (Gusnita, 2012).

Senyawa yang terdapat dalam bahan bakar kendaraan bermotor yaitu PbBrCl, PbBrCl.2PbO, PbCl₂, Pb(OH)Cl, PbBr₂, dan PbCO₃.2PbO, diantara senyawa tersebut, PbCO₃.2PbO merupakan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan

manusia (Amalia dkk, 2014). Timbal merupakan bahan yang digunakan untuk campuran bahan bakar, namun di Indonesia pada tahun 2006 timbal tidak digunakan dalam campuran bahan bakar, tapi ada kemungkinan timbal dalam bahan bakar terbawa dari pengolahan minyak mentah karena timbal sudah terkandung dalam minyak mentah, kandungan timbal maksimum yang diperbolehkan adalah 0,013g/L (Raj, 2014).

Timbal dapat mencemari udara, tanah, air, tumbuhan, hewan dan manusia. Timbal bersifat toksik jika terhirup atau tertelan oleh manusia. Timbal berbahaya karena dapat mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran sel darah merah yang mengakibatkan tekanan darah tinggi. Penyerapan logam berat ini melewati paru-paru berkisar antara 25-50% karena ukurannya yang kecil (0,5 μm) sehingga sangat mudah terserap oleh paru-paru. Timbal masuk pada tubuh manusia melalui pencernaan bersamaan dengan tumbuhan atau hewan yang terkontaminasi logam berat ini (Sukriadi, 2018). Sinurat (2018) melaporkan bahwa beberapa jenis sayuran hijau yang ditanam di pinggir jalan di kota besar mengakumulasi Pb di daunnya seperti Pakchoi 1,0521 mg/kg, Kangkung 1,0246 mg/kg, Bayam Hijau 0,9816 mg/kg, Sawi Hijau 0,9681 mg/kg, Genjer 0,8654 mg/kg, Brokoli 0,702 mg/kg, Daun Singkong 0,7355 mg/kg, semua sayuran tersebut memiliki kadar Pb yang melebihi nilai maksimum cemaran Pb yang diperbolehkan SNI 7387 tahun 2009 yaitu 0,5 mg/kg.

Tanaman hias memiliki potensi dalam pengurangan polusi timbal di udara. Tanaman hias sangat disukai oleh masyarakat karena mempunyai nilai keindahan. Tanaman hias sangat cocok digunakan untuk mengurangi tingkat konsentrasi dari timbal karena mempunyai tinggi relatif pendek yang sejajar dengan tinggi dari sumber emisi seperti asap kendaraan bermotor. Tanaman hias yang bisa digunakan untuk menyisihkan polutan seperti timbal adalah memiliki permukaan daun yang lebar, memiliki kerapatan dan ukuran serta banyaknya jumlah stomata pada daun, memiliki bulu (*pubescent*) pada permukaan daunnya, dan memiliki permukaan daun yang kasar. Penanaman tanaman hias di sekitar rumah maupun di tepi jalan adalah salah satu solusi untuk mengatasi masalah pencemaran dari polutan timbal di udara (Sahara, 2017).

Penelitian yang terkait tentang tanaman sebagai penyerap timbal, diantaranya tanaman Puring (*Codiaeum variegatum*) oleh Amalia dkk (2014), penelitiannya dilakukan dengan menganalisis kandungan timbal pada daun tanaman puring dimana dilakukan pengasapan 1 jam di pagi hari selama 12 hari, hasil yang didapatkan tanaman puring termasuk tanaman akumulator karena mampu mengakumulasi Pb tertinggi sebesar 15,388 mg/kg dengan penyiraman dan 20,1666 mg/kg tanpa penyiraman. Penelitian lainnya dilakukan oleh Nurhikmah dkk (2015) dengan tanaman yang diuji sebagai penyerap timbal adalah tanaman Bugenvil, metode penelitiannya sama dengan yang dilakukan Amalia dkk (2014) namun tidak memakai cara penyiraman dan tanpa penyiraman, hasil penelitiannya didapatkan tanaman Bugenvil termasuk dalam tanaman akumulator karena hanya mampu mengakumulasi timbal sebesar 29,060 mg/kg. Penelitian tentang tanaman lain sebagai penyerap timbal dilakukan Nurjannah dkk (2018) dengan tanaman ujinya adalah Lidah Mertua, penelitian tersebut dilakukan dengan metode reaktor tertutup dengan gas emisi dari kendaraan bermotor, pengasapan dilakukan dalam 30 menit, 60 menit dan 90 menit, hasil yang didapatkan kadar Pb di udara mampu diserap oleh tanaman Lidah Mertua selama 30 menit sebesar 30,56% atau 252,92 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, selama 60 menit sebesar 41,70% atau 346,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan selama 90 menit sebesar 44,63% atau 368,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari 5 jenis tanaman hias dalam penyerapan polutan timbal di udara. Kelima tanaman hias tersebut antara lain bugenvil, paku pedang, pucuk merah, puring dan lidah mertua. Alasan dipilihnya kelima tanaman tersebut karena kelima tanaman ini karena mudah ditemukan dan sangat banyak digunakan oleh masyarakat serta juga digunakan oleh pemerintah daerah di Indonesia sebagai tanaman penghias sepanjang jalan transportasi. Selain itu, kelima tanaman ini juga sangat mudah ditemukan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan atau diaplikasikan di kehidupan sehari-hari nantinya.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui tingkat penyisihan Pb di udara oleh tanaman Lidah Mertua, Paku Pedang, Puring, Pucuk Merah dan Bugenvil.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh waktu kontak paparan Pb terhadap penyisihan polutan oleh tanaman hias;
2. Menentukan tanaman yang paling baik dalam penyisihan Pb di udara.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari tugas akhir ini adalah sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan tanaman hias yang memiliki kemampuan penyisihan polutan Pb di udara paling tinggi agar kadar Pb di udara dapat dikurangi sehingga menghasilkan udara yang bersih.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari tugas akhir ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Air dan Laboratorium Kualitas Udara Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas;
2. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah timbal;
3. Frekuensi pengambilan sampel timbal dalam $PM_{2,5}$ dilakukan selama 5 hari untuk 5 jenis tanaman hias, dimana pengukuran dilakukan satu hari untuk satu jenis tanaman;
4. Polutan dimasukkan ke dalam reaktor (rumah tanaman) dengan cara pengasapan oleh kendaraan yang dihubungkan dengan pipa atau selang fiber yang terdapat pada reaktor;
5. Variasi waktu kontak tanaman diberi pengasapan yaitu: 0,5 jam, 1 jam, dan 1,5 jam;

6. Pengambilan sampel menggunakan alat *Low Volume Air Sampler (LVAS)* yang mengacu pada SNI 16-7058-2004 tentang Pengukuran Kadar Debu Total di Udara Tempat Kerja;
7. Pengukuran kemampuan penyerapan polutan oleh tanaman hias dengan metode variasi waktu dan dianalisis dengan metode destruksi basah menggunakan *Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES)*;
8. Pengukuran terhadap kondisi meteorologi berupa suhu, kelembapan dan tekanan udara dengan menggunakan alat *Environment Meter*.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang teori pencemaran udara, sumber pencemaran udara, kendaraan bermotor, logam berat timbal, kegunaan dan bahaya logam timbal, tanaman hias sebagai penyerap polutan, penelitian terkait serta peraturan yang digunakan

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan penjelasan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis data serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil penelitian dan pembahasannya

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan.