

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor transportasi dikenal luas sebagai sumber yang signifikan dalam peningkatan polusi udara di dunia. Hal ini disebabkan oleh jumlah pemakaian kendaraan bermotor yang sangat tinggi dan meningkat setiap tahunnya. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019 menunjukkan, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2018 sejumlah 146,86 juta unit, tahun 2019 sejumlah 154,38 juta unit, dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor antara tahun 2018-2019 adalah sebesar 5,12% (BPS, 2019).

Kendaraan yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah sepeda motor dengan jumlah 126,6 juta unit (82%), diikuti mobil penumpang dengan jumlah 17,24 juta unit (11,17%), kemudian mobil barang 8,01 juta unit (5,19%), serta mobil bus dengan jumlah 2,54 juta unit (1,65%) (BPS, 2019). Penggunaan sepeda motor yang cenderung lebih praktis dan mudah, serta harga yang terjangkau menjadikan kendaraan ini pilihan utama sebagai alat transportasi oleh masyarakat. Akibatnya, jumlah sepeda motor meningkat setiap tahunnya, diiringi dengan peningkatan emisi gas buang (Gusnita, 2010).

Data dari Komite Penghapusan Bensin Bertimbang (KPBB) tahun 2019 menunjukkan, polutan pada kendaraan bermotor mengandung *particulate matter* (PM), hidrokarbon (HC), karbon dioksida (CO), karbon monoksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x) dan sulfur oksida (SO_x). CO₂ merupakan salah satu gas yang dikeluarkan sebagai emisi pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor. Emisi CO₂ dunia dari sektor transportasi diperkirakan meningkat sebesar 140% dari tahun 2000 ke 2050, dimana negara-negara berkembang menjadi penyumbang tersbesar, tak terkecuali Indonesia (PT Delima Laksana Tata, 2012). Apabila CO₂ diabaikan, maka konsentrasinya akan terakumulasi di atmosfer dan berpotensi menyebabkan pemanasan global dan dalam jangka panjang akan mengakibatkan perubahan iklim yang berbahaya bagi kehidupan manusia dan lingkungan. Lebih lanjut emisi gas buang juga memberikan pengaruh terhadap kesehatan manusia dan gangguan metabolisme tubuh (Boedisantoso, 2010).

Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu gas yang juga dikeluarkan sebagai emisi kendaraan bermotor. Jumlah CO dari sumber buatan diperkirakan mendekati 60 juta ton per tahun, separuh dari jumlah ini berasal dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin (Anggraeni, 2009). Polutan CO adalah senyawa yang berwujud gas yang merupakan gabungan dari karbon dan oksigen sebagai hasil pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. CO merupakan *silent killer* karena sifat fisiknya yang tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau, tetapi dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian pada manusia yang terpapar dengan cepat dalam waktu yang singkat (Cooper dan Alley, 2011). Gas CO apabila masuk ke dalam paru-paru akan ikut ke peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini terjadi karena gas CO bersifat racun yang ikut bereaksi secara metabolis dengan darah menjadi karboksihemoglobin (COHb). Ikatan karboksihemoglobin jauh lebih stabil dari pada ikatan oksigen dengan darah (oksihemoglobin). Keadaan ini menyebabkan darah menjadi lebih mudah mengikat CO dan menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen terganggu (Yulianti dkk, 2013).

Melihat dari seriusnya dampak yang dapat ditimbulkan oleh polutan CO dan CO₂, perlu dilakukan upaya-upaya untuk mereduksi keberadaan CO dan CO₂ di lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan tanaman. Tanaman mempunyai kemampuan dalam meningkatkan kualitas udara dengan mereduksi polutan udara (Li dkk, 2010), melalui mekanisme penyerapan maupun penjerapan polutan (Papuangan dkk, 2014). Hasil penelitian Dwica (2017) menunjukkan, bahwa konsentrasi CO ditemukan lebih tinggi pada area terbuka dibandingkan dengan area vegetasi. Vegetasi atau komunitas tumbuhan yang tersedia di alam merupakan solusi yang paling menjanjikan untuk mengatasi pencemaran udara, karena semua tumbuhan hijau akan mengubah gas CO₂ menjadi O₂ melalui proses fotosintesis (Dwica, 2017).

Tanaman dapat mengurangi polutan di udara melalui stomata bersamaan dengan proses respirasi, transpirasi dan fotosintesis. Salah satu jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk mereduksi polutan adalah tanaman hias. Penggunaan tanaman hias selain memberikan nilai estetika juga dapat digunakan sebagai salah satu upaya untuk mereduksi polutan gas CO dan CO₂ di udara. Penelitian-penelitian ilmiah

sudah banyak membuktikan bahwa tanaman hias efektif dalam menyerap polutan di udara, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Badan Antariksa Amerika Serikat (NASA) pada tahun 1999 menunjukkan, daun Lidah Mertua mampu menyerap 107 jenis unsur berbahaya. Penelitian lain juga membuktikan bahwa tanaman hias sangat efektif dalam menyerap CO dan CO₂, yakni penelitian yang dilakukan oleh Adita dan Naniek (2013), Tanaman Lidah Mertua mampu menyerap CO hingga 84%, Lili Paris mampu sebesar 96% dan Sirih Gading mampu menyerap 75%, serta penelitian lain yang dilakukan Juardi (2014) menunjukkan, Tanaman Palem Ekor Tupai mampu menyerap gas CO₂ sebanyak 0,25 mg/m² jam. Masalah yang akan dicermati pada penelitian ini adalah kemampuan penyisihan polutan oleh tanaman hias. Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah 5 jenis tanaman hias yaitu, Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*), Paku Pedang (*Nephrolepis exaltata*), Bugenvil (*Bougenvile sp.*), Lidah Mertua (*Sansevieria sp.*), dan Puring (*Codiaeum variegatum*). Alasan dipilihnya Pucuk Merah pada penelitian ini karena tanaman ini sangat banyak dijumpai di lingkungan, terutama di ruas-ruas jalan maupun taman kota, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap efektivitas dari tanaman tersebut. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan Puspitasari (2016), Pucuk Merah ini juga memiliki respon yang sensitif dan dapat dijadikan sebagai indikator lingkungan berdasarkan nilai *Air Pollution Tolerance Index* (APTI) dari tumbuhan tersebut sebesar 16,6.

Alasan digunakannya Tanaman Paku Pedang pada penelitian ini adalah, karena tanaman ini perkembangbiakannya cepat dan luas, serta perawatannya yang sangat mudah. Selain itu, tanaman ini memiliki manfaat untuk membersihkan udara dari berbagai zat penyebab polusi, terutama *Volatile Organic Compound* (VOC) hal ini terbukti pada penelitian yang dilakukan oleh Rahardja (2017). Bugenvil dipilih karena dapat mereduksi pencemaran udara di lingkungan pemukiman, terutama daerah yang terlintasi transportasi padat. Tanaman ini sangat cocok ditanam untuk halaman rumah (Suyanto, 2011). Selanjutnya, Tanaman Lidah Mertua dipilih karena tanaman ini memiliki ketahanan hidup yang tinggi. Lidah Mertua dapat tumbuh tanpa membutuhkan perlakuan khusus. Lidah Mertua ini dapat menyerap 107 polutan yang ada di udara seperti gas CO dan CO₂, *benzene*, *formaldehyde*, dan *trichloroethylene*. Tanaman ini juga dapat ditanam di sepanjang jalan dengan lalu

lintas yang padat karena memiliki ketahanan yang tinggi (Rosha dkk, 2013). Terakhir adalah, alasannya dipilihnya tanaman Puring karena tanaman ini yang paling baik dalam menyerap unsur plumbum (Pb/timbal) yang berasal dari sisa pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor yang terdapat di udara terbuka yaitu sebesar 2,05 mg/L (Anggraini, 1994).

Tanaman hias yang akan digunakan dalam penelitian ini memiliki potensi yang sangat tinggi dalam mereduksi polutan yang ada di udara. Selain memberikan nilai estetika, tanaman-tanaman hias ini dipilih karena memiliki ketahanan hidup yang tinggi, perkembangbiakannya yang mudah dan cepat, serta tidak membutuhkan perawatan khusus, dan juga tanaman hias yang digunakan mudah dijumpai di lingkungan sekitar. Tanaman Pucuk Merah, Lidah Mertua, Bugenvil dan Paku Pedang dapat dijumpai di ruas-ruas jalan Kampus Universitas Andalas maupun jalan raya di Kota Padang, sedangkan tanaman Puring khususnya banyak ditemui di Jalan M. Hatta dan di depan Mesjid Raya Sumbar. Oleh karena potensi yang dimiliki oleh tanaman yang telah dipaparkan, mendorong untuk dilakukannya penelitian analisis kemampuan tanaman hias dalam menyisihkan polutan CO dan CO₂.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisis kemampuan menyisihkan tanaman hias terhadap polutan pencemar CO dan CO₂.

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan efektivitas penyisihan polutan CO dan CO₂ dari masing-masing tanaman hias yang diujikan serta menentukan tanaman hias mana yang memiliki efektivitas penyisihan paling baik.
2. Menganalisis pengaruh waktu kontak paparan CO dan CO₂ terhadap penyisihan polutan oleh Tanaman Pucuk Merah, Paku Pedang, Bugenvil, Lidah Mertua, dan Puring.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Data dan hasil penelitian dapat dijadikan pertimbangan dalam pemilihan tanaman yang tepat dan memiliki efektivitas tinggi untuk mereduksi CO dan CO₂.
2. Mendapatkan alternatif baru untuk mengurangi CO dan CO₂ di udara sehingga membantu mencegah terjadinya efek pemanasan global dan gangguan kesehatan terhadap manusia.
3. Mendapatkan informasi terkait tanaman yang paling efektif di antara tanaman hias yang digunakan dalam menyisihkan CO dan CO₂.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian tentang kemampuan penyisihan polutan CO dan CO₂ oleh tanaman adalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Udara, Teknik Lingkungan, Universitas Andalas;
2. Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah 5 jenis tanaman hias yaitu, Pucuk Merah, Paku Pedang, Bugenvil, Lidah Mertua, dan Puring;
3. Tanaman uji yang digunakan berdasarkan pada kesamaan tinggi tanaman;
4. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah gas CO dan CO₂;
5. Polutan CO dan CO₂ berasal dari emisi kendaraan sepeda motor;
6. Penelitian dilakukan dengan menggunakan reaktor tertutup yang kedap udara agar emisi yang mengandung gas polutan tidak bercampur dengan udara bebas;
7. Pengukuran CO dan CO₂ dilakukan selama 5 hari untuk 5 jenis tanaman, dimana pengukuran dilakukan satu hari untuk satu jenis tanaman;
8. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Hygrometer Air Quality* dan membandingkan konsentrasi CO dan CO₂ pada reaktor kontrol (tanpa tanaman) dengan raktor yang berisi tanaman;
9. Frekuensi pengukuran dilakukan dengan 3 variasi waktu kontak, yaitu: 0,5 jam, 1 jam dan 1,5 jam;

10. Pengukuran terhadap kondisi meteorologi, yaitu suhu, kelembapan, dan tekanan udara.

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, karakteristik CO dan CO₂, karakteristik dari ke 5 tanaman yang di uji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang penjelasan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis, serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan.

BAB V PENUTUP

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