

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan pembangunan fisik kota, pusat industri dan perkembangan sektor transportasi di zaman modern ini, menyebabkan kualitas udara mengalami penurunan. Kualitas udara mengalami penurunan akibat berubahnya salah satu komposisi udara dimana masuknya zat pencemar (berbentuk gas-gas dan partikel kecil/aerosol) ke dalam udara dalam jumlah tertentu dalam jangka waktu yang cukup lama, sehingga dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tanaman (BPLH DKI Jakarta, 2013). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi atau komponen lain ke dalam udara ambien melalui kegiatan manusia sehingga melebihi baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan.

Sektor transportasi merupakan sektor yang potensial dalam mencemari udara dibandingkan dengan sektor lainnya. Kontribusi gas buang kendaraan sebagai sumber polusi udara di kota-kota besar mencapai 60-70% sedangkan kontribusi gas buang yang berasal dari cerobong asap industri sekitar 10-15%. Sisanya berasal dari sumber pembakaran lain seperti rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan dan lainnya (BPLH DKI Jakarta, 2013).

Polutan yang dikeluarkan dari kendaraan antara lain karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), hidrokarbon (HC), sulfur dioksida (SO₂), timbal (Pb) dan karbon dioksida (CO₂). Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu polutan yang paling banyak dihasilkan oleh kendaraan bermotor (Jansen *et al.*, 2011). Gas CO yang dihasilkan dari kendaraan dapat mencapai sekitar 75% (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2013). Konsentrasi gas CO di udara pada tempat tertentu dipengaruhi oleh kecepatan emisi gas CO di udara, kecepatan dispersi serta pembersihan gas CO dari udara. Kecepatan pembersihan gas CO dari udara

pada daerah perkotaan sangat lambat, sehingga sangat menentukan konsentrasi gas CO di udara (Putut dan Widodo, 2011).

Gas CO merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Hal ini disebabkan akibat pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung karbon. Gas CO termasuk kedalam kategori mudah terbakar dan beracun. Sumber gas CO dapat dibedakan menjadi dua, yaitu sumber alami dan sumber antropogenik atau berasal dari kegiatan manusia. Gas CO juga dihasilkan sebagai produk sampingan dari aktivitas manusia seperti kendaraan bermotor, selain itu gas CO juga dihasilkan dari transportasi lain seperti pesawat terbang, kereta api, proses pembakaran bahan bakar, pembakaran kayu, pembakaran sampah serta aktivitas industri (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2013).

Dampak negatif gas CO bagi manusia yaitu terjadinya gangguan kesehatan seperti pusing, sesak napas, mual dan bahkan dapat menyebabkan kematian (Yulianti, 2014). Gas CO tidak hanya berdampak bagi manusia tetapi juga berdampak bagi tumbuhan seperti rusaknya kutikula yang menyebabkan proses respirasi dan fotosintesis terhambat (Kurniati dkk, 2015). Dampak gas CO yang ditimbulkan terhadap hewan tidak berbeda jauh dengan manusia yaitu seperti rusaknya sistem pernapasan (Budiyono, 2010). Dampak dari pencemaran udara oleh gas CO terhadap lingkungan yaitu penurunan kualitas udara yang menyebabkan terjadinya pencemaran udara terhadap lingkungan (Air pollution, 2014). Secara umum, gas CO meningkat saat terjadi kemacetan di jalan (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2013).

Kemacetan jalan raya merupakan masalah umum di semua kota dan memerlukan penanganan yang serius dan sangat penting untuk diatasi karena sangat merugikan dan memberikan dampak negatif yang besar terhadap aktivitas kehidupan masyarakat luas. Dampak negatif yang ditimbulkan dari kemacetan yaitu kerugian waktu karena perjalanan transportasi terhambat, pemborosan energi/bahan bakar, kendaraan lebih cepat rusak karena panas mesin yang berlebihan bahkan meningkatnya polusi udara (Harahap *et al.*, 2017). Setiap tahun jumlah kendaraan di Kota Padang terus meningkat. Hal itu terlihat jelas pada kondisi jalan di Kota Padang yang mulai dipadati oleh kendaraan pribadi ataupun kendaraan umum.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik, jumlah kendaraan di Kota Padang pada tahun 2019 yaitu sebanyak 401.420 unit. Jumlah kendaraan bermotor di Kota Padang meningkat 6,8% setiap tahun selama 4 tahun terakhir. Peningkatan ini berdampak langsung terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang dikeluarkan (Momon & Astuti, 2020).

Beberapa wilayah yang sering mengalami kemacetan di Kota Padang adalah kawasan Jl. Dr. Hamka, kawasan Jl. Padang Bypass, Jl. Adinegoro dan beberapa jalan lainnya. Jl. Padang Bypass merupakan jalan alternatif bagi pengguna jalan di Kota Padang. Meningkatnya kepadatan penduduk di kota menyebabkan aktivitas pengguna jalan pada Jl. Padang Bypass juga semakin meningkat (Rezki, 2019). Berdasarkan data dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional III Kota Padang, Jl. Padang Bypass termasuk ke dalam jalan arteri primer.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Jl. Padang Bypass merupakan jalan perlintasan dan penghubung utama antara Pelabuhan Teluk Bayur dengan Bandara Internasional Minangkabau (Salmeno, 2014). Jl. Padang Bypass juga merupakan jalur lewat untuk kendaraan besar seperti truk sehingga saat-saat tertentu mengalami kemacetan karena tingginya volume kendaraan (Rezki, 2019). Contohnya pada Jl. Lintas Barat Sumatra (Bypass II), dimana memiliki volume lalu lintas yang tinggi yaitu 2.152 smp/jam (Balai Pelaksanaan Jalan Nasional III Kota Padang, 2019).

Kemacetan akan terus terjadi mengingat jumlah transportasi di Kota Padang yang terus meningkat setiap tahunnya. Jumlah transportasi yang terus meningkat tentu akan berdampak buruk bagi kualitas udara di Kota Padang sehingga perlu diperbaiki. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat jalur hijau di sepanjang jalan dengan cara penanaman pohon yang bertujuan menurunkan pencemaran udara di Kota Padang khususnya pada jalan arteri primer.

Jalur hijau unsur utamanya berupa vegetasi yang secara alamiah berfungsi sebagai pembersih atmosfer dengan menyerap polutan yang berupa gas dan partikel melalui daunnya (Gumaja *et al.*, 2019). Penelitian Yulfida (2012) membuktikan

bahwa pohon dapat mereduksi polutan yang dihasilkan kendaraan. Jalan raya yang ditanami oleh pohon Angsana memiliki kadar gas CO sebesar 10.307 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ sedangkan jalan raya yang tidak ditanami oleh pohon Angsana memiliki kadar gas CO sebesar 14.315 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar gas CO tertinggi ditemukan di jalan raya yang tidak ditanami oleh pohon Angsana. Penelitian Izzah, (2019) membuktikan vegetasi jalur hijau jalan menggunakan pohon Mahoni dapat menurunkan konsentrasi gas CO secara efektif sebesar 8,5% dibandingkan dengan jalur terbuka. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi gas CO di jalan arteri primer yaitu Jl. Lintas Barat Sumatra (Bypass II) dan merekomendasikan jenis pohon yang ditanam sebagai jalur hijau jalan apabila konsentrasi melebihi baku mutu.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1. Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini yaitu untuk menganalisis tingkat pencemaran gas CO yang diakibatkan oleh kegiatan transportasi di jalan arteri primer Kota Padang serta membuat jalur hijau jalan dengan cara penanaman pohon yang bertujuan untuk mengatasi pencemaran udara dan merekomendasikan jenis pohon yang ditanam.

1.2.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menganalisis konsentrasi gas CO yang berasal dari kegiatan transportasi di jalan arteri primer Kota Padang serta membandingkan konsentrasi gas CO di jalan arteri primer Kota Padang dengan baku mutu yang ada;
2. Menganalisis hubungan kondisi meteorologi terhadap konsentrasi gas CO di jalan arteri primer Kota Padang;
3. Menganalisis hubungan karakteristik lalu lintas terhadap konsentrasi gas CO di jalan arteri primer Kota Padang;
4. Merencanakan skenario berupa jalur hijau jalan dengan penanaman pohon untuk peningkatan kualitas udara dan merekomendasikan jenis pohon yang akan ditanam pada jalur hijau jalan.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan informasi terkait kondisi kualitas udara ambien *roadside* di jalan arteri primer Kota Padang berdasarkan data analisis konsentrasi gas CO yang didapat;
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi pihak terkait dalam merencanakan kebijakan ataupun skenario terkait pengendalian pencemaran udara khususnya oleh gas CO di jalan arteri primer Kota Padang.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian tugas akhir ini meliputi:

1. Penelitian berfokus pada pencemar gas CO yang berasal dari kegiatan transportasi di jalan primer Kota Padang;
2. Lokasi sampling dilakukan di 2 titik pemantauan jalan arteri primer Kota Padang yaitu Jl. Lintas Barat Suumatra (Bypass II);
3. Pengambilan data meteorologi meliputi temperatur udara, tekanan udara, kelembapan, kecepatan angin dan arah angin yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan menggunakan alat meteorologi (*Meteorological Station PCE-FWS-20*);
4. Pengambilan sampel gas CO di jalan arteri primer Kota Padang dilakukan selama 1 jam pada jam puncak yaitu jam 17.00-18.00 WIB selama seminggu dari masing-masing titik sampling;
5. Pengambilan sampel menggunakan alat *impinger* dan dianalisis di laboratorium dengan menggunakan spektrofotometer;
6. Pemilihan jenis pohon untuk jalur hijau jalan berdasarkan data analisis yang didapat pada jalan arteri primer Kota Padang.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang pencemar udara; sumber pencemaran udara; jenis-jenis pencemar udara; pencemaran udara akibat transportasi; gas Karbon Monoksida (CO); dampak gas Karbon Monoksida (CO); baku mutu gas Karbon Monoksida (CO) di udara ambien; klasifikasi jalan, sistem jaringan jalan; karakteristik lalu lintas; volume lalu lintas; kecepatan lalu lintas; kepadatan lalu lintas; hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan; pemantauan kualitas udara *roadside*; analisis korelasi; analisis regresi; ketidakpastian pengukuran; jalur hijau jalan; tanaman sebagai penyerap polutan; pohon Mahoni; pohon Tanjung; pohon Angsana; kriteria penilaian pohon penyerap polutan; perencanaan penanaman pada jalur hijau jalan dan penelitian terdahulu

BAB III GAMBARAN UMUM

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode sampling serta analisis di laboratorium, serta lokasi dan waktu penelitian dan juga pengolahan data yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil percobaan dan pembahasannya tentang kondisi meteorologi, karakteristik lalu lintas dan konsentrasi CO di jalan arteri Kota Padang, hubungan antara konsentrasi gas CO dengan kondisi meteorologi, hubungan antara konsentrasi gas CO dengan karakteristik lalu lintas pada jalan arteri primer Kota Padang, perbandingan dengan baku mutu

serta jalur hijau jalan yang direncanakan untuk mengatasi tingkat pencemaran udara tersebut.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah dijabarkan.

