

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mengungkapkan bahwa hampir 99% populasi di seluruh dunia terpapar dengan kualitas udara yang mengandung polutan melebihi ambang batas yang dianggap aman untuk kesehatan (WHO, 2021). Informasi ini menegaskan bahwa masalah polusi udara tidak hanya terbatas pada lingkungan lokal atau regional semata, melainkan telah berkembang menjadi sebuah krisis kesehatan masyarakat yang berskala global. Kenaikan tingkat polusi udara berkontribusi pada peningkatan angka kematian secara prematur dan memperburuk kondisi kesehatan kronis, seperti penyakit jantung, asma, dan kanker paru-paru. Laporan dari WHO (2023) mengidentifikasi bahwa setiap tahunnya terdapat lebih dari 7 juta kematian yang terjadi lebih awal sebagai akibat langsung dari paparan terhadap udara yang terkontaminasi (Hidajat *et al.*, 2023).

Indonesia menempati peringkat ke-17 di dunia dalam tingkat polusi udara yang tinggi. Parameter yang paling signifikan yang tercatat adalah PM_{2.5} dengan konsentrasi **34,3 µg/m³ mikrogram per meter kubik**. Di kawasan Asia Tenggara, Indonesia berada di peringkat pertama dengan kadar polusi udara tertinggi (Kompas, 2022). Aktivitas manusia diketahui sebagai faktor utama penyebab pencemaran udara, sekaligus menjadi

kelompok yang paling terkena dampak dari situasi ini (Dinas Lingkungan Hidup, 2019). Pemantauan oleh *Air Quality Live Index* (AQLI) menunjukkan bahwa kualitas udara di Indonesia terus mengalami penurunan yang signifikan sekitar 91% populasi tinggal di wilayah dengan tingkat polusi udara yang melampaui batas aman. Pemantauan kualitas udara di negara ini difokuskan pada DKI Jakarta. Diperkirakan bahwa polusi udara menyebabkan sekitar 7.500 kematian dan kerugian ekonomi sekitar \$1,9 miliar USD di Jakarta pada tahun 2021. Tingkat PM2.5 tercatat berada pada angka 8,6 kali lebih tinggi dari nilai panduan kualitas udara tahunan (IQAir, 2022). Pencemaran udara memberikan dampak negatif terhadap kesehatan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Masalah kesehatan yang bisa dialami antara lain adalah gangguan pada saluran pernapasan, gangguan penyakit jantung, kanker yang dapat menyerang berbagai organ, masalah reproduksi dan hipertensi (Aryanti, 2019). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pencemaran udara yang melebihi ambang batas normal dapat berkontribusi pada kematian. Hal tersebut mempertegas bahwa polusi udara berkaitan erat dengan kematian prematur dan dampak kesehatan jangka panjang lainnya (Sudaryanto *et al.*, 2020).

Kota Ambon merupakan ibu kota provinsi Maluku yang mencakup lima kecamatan dan mengalami pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap harinya, meskipun luas wilayahnya tidak bertambah.

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor terjadi seiring dengan kehadiran berbagai jenis transportasi. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan tingkat pencemaran udara yang disebabkan oleh sejumlah polutan yang berasal dari emisi kendaraan. Menurut informasi dari Dinas Perhubungan Kota Ambon, pertumbuhan kendaraan pribadi maupun kendaraan umum rata-rata mencapai 10% setiap tahun.

Data yang terkumpul menunjukkan adanya enam titik kemacetan di Kota Ambon dengan rasio kepadatan lalu lintas sekitar 0,4 yang dikategorikan sebagai lancar jika rasio berada di bawah 0,2 dan dianggap macet total jika rasio kepadatan lalu lintas mencapai angka 0,8. Rasio kepadatan lalu lintas diartikan sebagai perbandingan antara volume kendaraan bermotor dengan kapasitas jalan raya. Dalam keadaan seperti ini, pencemaran udara yang meningkat jelas berdampak pada kesehatan manusia dan ekosistem. Pencemaran udara menjadi masalah yang sering dihadapi di Provinsi Maluku, khususnya Kota Ambon. Pemerintah telah meluncurkan program penanaman seribu pohon untuk menjaga kelestarian lingkungan yang membantu mengurangi pemanasan global dan menurunkan tingkat polutan di udara. Lalu lintas di Kota Ambon semakin berkembang pesat disebabkan oleh banyaknya kendaraan bermotor baik mobil yang dimiliki secara pribadi maupun kendaraan umum yang melintas di jalan utama Kota Ambon. Peningkatan kepemilikan

kendaraan bermotor terjadi berkat kemajuan teknologi yang mendorong masyarakat untuk memiliki kendaraan (Rumselly *et al.*, 2024).

Polusi udara terjadi ketika zat berbahaya berupa partikel dan gas seperti amonia (NH_3) dan sulfur dioksida (SO_2), dilepaskan ke dalam atmosfer dalam jumlah yang merugikan, sehingga dapat menimbulkan ancaman terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Urgensi peran udara dalam mendukung kehidupan menjadikan permasalahan ini semakin mendesak, terutama seiring dengan pertumbuhan populasi. Aktivitas manusia menjadi faktor utama penyebab pencemaran udara. Pencemaran ini secara ironis juga memberikan dampak negatif. Zat pencemar ini mencakup berbagai bahan yang mencemari atmosfer (Gisela *et al.*, 2020).

Pengukuran kualitas kimia udara di area dengan kondisi topografi dataran rendah dan dataran tinggi memengaruhi keadaan atmosfer yang berkontribusi pada penyebaran, reaksi kimia dan penilaian zat pencemaran udara. Perbedaan tekanan udara, suhu, radiasi matahari, kestabilan atmosfer, serta pergerakan udara secara vertikal berperan dalam memengaruhi konsentrasi polutan di udara sekitar. Biasanya, konsentrasi SO_2 di dataran tinggi lebih rendah dibandingkan di dataran rendah ketika diukur dalam satuan massa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Terutama karena penurunan tekanan udara dan kerapatan udara yang sering terjadi seiring dengan meningkatnya ketinggian, sehingga jumlah molekul gas per unit

volume udara berkurang. Secara matematis, dan konsentrasi polutan yang serupa akan menunjukkan penurunan saat tekanan atmosfer berkurang di oleh kecepatan arah angin, kestabilan atmosfer, dan keberadaan sumber emisi setempat. Di kawasan dataran rendah terutama di tempat yang dekat dengan sumber emisi, seperti kegiatan industri dan transportasi, kadar SO_2 sering kali lebih tinggi disebabkan oleh jarak dekat dengan sumber serta kondisi atmosfer yang memungkinkan polutan bertahan lebih lama di dekat permukaan tanah. Amonia (NH_3) merupakan polutan utama yang sebagian besar dihasilkan oleh aktivitas manusia, termasuk limbah rumah tangga, kegiatan peternakan, pemakaian pupuk pertanian, dan proses penguraian bahan organik. Kadar NH_3 dalam udara ambien sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, kelembapan relatif, dan sifat permukaan tanah. Dalam kawasan dataran rendah terutama di tempat dengan kepadatan penduduk yang tinggi, aktivitas pertanian yang intensif, atau daerah pesisir, kadar NH_3 cenderung lebih tinggi akibat banyaknya sumber emisi lokal dan tingginya proses volatilisasi amonia dari permukaan tanah (Sudalma, 2021).

Sebaliknya, di kawasan dataran tinggi, kadar NH_3 biasanya lebih rendah disebabkan oleh minimnya aktivitas sumber-sumber pelepasan, suhu udara yang lebih sejuk, serta adanya peningkatan proses penyebaran dan pengendapan NH_3 ke tanah dan tumbuh-tumbuhan.

Faktor meteorologi seperti suhu, kelembapan udara, dan kelajuan angin mempunyai peran yang sangat signifikan dalam variasi harian serta musiman kadar NH_3 dalam udara ambien. Di samping itu, topografi juga memengaruhi proses pencemaran di atmosfer. Di kawasan lembah atau dataran rendah, pengurangan tinggi lapisan batas planet (Planetary Boundary Layer/PBL) dapat menyebabkan NH_3 terperangkap dekat dengan permukaan tanah. Situasi ini dapat berpotensi meningkatkan kadar NH_3 dalam udara ambien disebabkan oleh rendahnya pencampuran udara dan proses pengenceran lapisan atmosfer (Sudalma, 2021).

Berdasarkan hasil survei awal yang dilakukan oleh peneliti pada Jumat, 21 November 2025, di sepanjang Jalan Jenderal Sudirman Kecamatan Sirimau Kota Ambon dilakukan pengamatan terhadap kondisi lalu lintas pada dua situasi yang berbeda, yaitu saat jam macet (pukul 07.00–09.00 WIT) serta jam tidak macet (pukul 10.00–12.00 WIT). Dengan jumlah kendaraan arus bolak-balik dari arah barat ke timur dengan rincian sepeda motor berjumlah (1.964), angkutan kota (1.063), minibus (147), pick up (42), truk berbahan bakar solar (29), dan truk berbahan bakar bensin (58), sedangkan jumlah kendaraan dari arah timur ke barat dengan rincian sepeda motor berjumlah (1.349), angkutan kota (1.042), minibus (178), pick up (35), truk berbahan bakar solar (69), dan truk berbahan bakar bensin (57). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada jam

macet, arus lalu lintas di jalan utama tersebut mengalami kepadatan yang cukup tinggi sekitar (6.033), dengan antrean kendaraan yang panjang baik dari arah barat ke timur maupun dari arah timur ke barat. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingginya aktivitas masyarakat, terutama pada jam berangkat kerja dan sekolah di pagi hari serta jam pulang di sore hari. Karena jalur Jalan Jenderal Sudirman sendiri membentang dari Jembatan Wairuhu Negeri Hative Kecil hingga Jembatan Batu Merah dengan panjang sekitar $\pm 4,03$ kilometer dengan lebar jalan sebesar 14 meter, sehingga volume kendaraan yang tinggi pada rentang jalan tersebut berkontribusi terhadap terjadinya kemacetan pada waktu-waktu tertentu.

Selain itu, terdapat beberapa titik rawan kemacetan yang turut memperparah kondisi lalu lintas pada ruas ini, yaitu di depan Maluku City Mall (MCM) yang menjadi pusat aktivitas perbelanjaan, di atas jembatan underpass, di depan Kantor Agama dan depan Hotel Santika yang menjadi salah satu pusat perbelanjaan sehingga sering menimbulkan kemacetan. Meskipun begitu tetap terlihat aktivitas lalu lintas yang cukup aktif karena kawasan tersebut merupakan jalur utama yang menghubungkan pusat Kota Ambon dengan beberapa wilayah sekitarnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Jalan Jenderal Sudirman merupakan salah satu titik rawan kemacetan di Kota Ambon, terutama pada jam-jam sibuk. Hasil survei ini memberikan gambaran awal mengenai pola kepadatan

kendaraan yang dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut terkait kualitas udara maupun aspek-aspek kesehatan lingkungan lainnya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah dengan penelitian yaitu bagaimana pengukuran dan kualitas kimia udara SO_2 , NH_3 , suhu, kelembaban pada Jalan Jenderal Sudirman Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan Umum:

- a. Untuk mengetahui kandungan sulfur dioksida (SO_2) dan amonia (NH_3)?
- b. Untuk mengetahui suhu dan kelembaban?

2. Tujuan Khusus:

- a. Untuk mengetahui kadar parameter sulfur dioksida (SO_2) pada Jalan Jenderal Sudirman Kota Ambon?
- b. Untuk mengetahui kadar parameter amonia (NH_3) pada Jalan Jenderal Sudirman Kota Ambon?
- c. Untuk mengetahui suhu, pada Jalan Jenderal Sudirman Kota Ambon?
- d. Untuk mengetahui kelembaban, pada Jalan Jenderal Sudirman Kota Ambon?

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teori Akademik

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengalman dan wawasan berpikir pengetahuan dalam bidang ilmu Kesehatan Lingkungan Khususnya untuk mengetahui pengukuran kadar kimia udara SO_2 , NH_3 , suhu, kelembaban di Jalan Jenderal Sudirman Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

2. Manfaat Terapan

Manfaat terapan penelitian ini adalah bahwa temuan ilmiah yang didapatkan diharapkan dapat digunakan sebagai:

a. Bagi Pemerintah dan Pemangku Kebijakan

- 1) Dasar Perencanaan Kebijakan: hasil penelitian dapat menjadi acuan untuk merumuskan kebijakan pengolahan lingkungan, seperti pembatasan emisi kendaraan atau pengolahan polusi udara di kawasan perkotaan.
- 2) Evaluasi Kualitas Udara: memberikan informasi terkini mengenai tingkat polusi di kawasan tersebut, yang dapat digunakan untuk evaluasi efektifitas progam pengolahan lingkungan sebelumnya.

3) Peningkatan Infrastruktur: hasil penelitian dapat mendorong pembangunan infrastruktur seperti penghijauan di jalan raya atau pengadaan alat pemantauan udara otomatis.

b. Bagi masyarakat

1) Kesadaran public: memberikan informasi yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahayanya dan dampak SO_2 dan NH_3 terhadap kesehatan mereka.

2) Peningkatan Kesehatan: dengan memberikan informasi tentang kualitas udara, agar masyarakat dapat berhati-hati, misalnya dengan menggunakan masker ketika berkendara atau mengurangi aktivitas di luar ruangan pada jam-jam tertentu.

3. Bagi Akademik dan Peneliti

a. Referensi Penelitian: penelitian ini dapat menjadi referensi atau pijakan untuk penelitian lanjutan terkait pengolahan kualitas kimia udara dan dampaknya.

b. Pengembangan Metodologi: memberikan contoh metodologi pengukuran kadar kimia udara SO_2 , NH_3 , suhu, kelembaban yang dapat diplikasikan atau dikembangkan di lokasi lain.