

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi udara terjadi ketika zat-zat pencemar masuk ke atmosfer melalui aktivitas manusia atau fenomena alam, menyebabkan perubahan komposisi udara sehingga menurunkan kualitasnya hingga tingkat tertentu dan mengganggu fungsinya. Salah satu penyumbang utama polusi udara adalah sektor transportasi, yang memancarkan nitrogen oksida (NO_x) sebagai polutan. Ketika NO bereaksi dengan oksigen dapat meningkatkan konsentrasi nitrogen dioksida (NO₂), gas yang berwarna merah keabu-abuan yang dapat mengiritasi mata dan menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan manusia (Dewapandhu dan Pribadi, 2023).

Dampak tingginya konsentrasi gas NO₂ terhadap lingkungan dapat menghasilkan perubahan warna pada udara luar tampak kecokelatan. Ini dapat memicu pembentukan kabut asap foto-kimia ketika NO₂ bereaksi dengan sinar matahari dan hidrokarbon di udara. Kabut asap ini terdiri dari ozon, aldehida, dan Peroksi Asil Nitrat (PAN). Senyawa-senyawa ini dapat mengakibatkan gangguan pada saluran pernapasan, menyebabkan iritasi pada paru-paru dan mata, serta berkontribusi pada kerusakan organ-organ seperti ginjal, hati, paru-paru dan jantung (Riviwanto & Sani, 2017). Konsentrasi gas NO₂ dapat menyebabkan gangguan pada saluran pernapasan manusia jika telah melewati batas aman yang telah ditetapkan dalam standar baku mutu udara ambien. Untuk itu, penting mengetahui baku mutu udara ambien adalah batasan atau kadar maksimum zat, energi, komponen, atau unsur pencemar yang diizinkan ada dalam udara ambien (Apriawati & Kiswandono, 2017). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, menyatakan bahwa baku mutu untuk NO₂ yang ada di udara adalah sebesar 100 µg/Nm³.

Universitas Jambi merupakan kampus negeri yang berada di Provinsi Jambi, dengan Kampus Pinang Masak sebagai pusat utamanya yang terletak di daerah Mendalo Darat, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Sebagai institusi pendidikan yang berkembang pesat dan selain sebagai tempat belajar, universitas ini juga menjadi pusat beragam kegiatan bagi mahasiswa dan masyarakat umum. Di dalam lingkungan kampus, kendaraan bermotor menjadi salah satu alat transportasi penunjang yang dikategorikan sebagai sumber bergerak. Kendaraan yang menggunakan bahan bakar seperti premium dan pertamax, yang pembakarannya dapat menghasilkan gas CO dan NO₂. Udara mengandung berbagai jenis gas berbahaya seperti CO, NO₂, dan SO₂, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan. Konsentrasi gas CO dan NO₂ lebih

tinggi dibandingkan gas berbahaya lainnya, karena 80% dari total kendaraan di Indonesia adalah kendaraan bermotor (Nurfadila et al., 2023).

Berdasarkan siakad Unja jumlah mahasiswa Universitas Jambi mengalami pertumbuhan 1,3% dari tahun 2020 hingga tahun 2023. Seiring meningkatnya jumlah mahasiswa, maka semakin meningkat juga alat transportasi seperti kendaraan bermotor maupun mobil di dalam area kampus Universitas Jambi Mendalo yang secara tidak langsung menyebabkan peningkatan konsentrasi Nitrogen Dioksida, oleh karena itu, penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui Analisis Konsentrasi Gas Nitrogen Dioksida (NO_2) dan apakah ada risiko kesehatan yang ditimbulkan terhadap civitas akademik di Kampus Universitas Jambi Mendalo .

Riset menyatakan terdapat keterkaitan antara paparan Nitrogen Dioksida (NO_2) dalam waktu singkat, berkisar 30 menit hingga 24 jam, dengan dampak samping pernapasan, seperti radang saluran pernapasan pada orang sehat dan peningkatan gejala pada pengidap asma. NO_2 mampu merangsang paru-paru serta menurunkan resistensi terhadap peradangan pernapasan, seperti influenza (Dewapandhu & Pribadi, 2023). Oleh karena itu, mengevaluasi tingkat pencemaran NO_2 dapat membantu melindungi kesehatan mahasiswa, staf, dan pengunjung di kampus UNJA. NO_2 juga dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan.

Evaluasi pencemaran udara NO_2 di kampus Universitas Jambi mendalo penting dilakukan karena adanya pemakaian kendaraan bermototor didalam kampus, hal ini dapat menyebabkan peningkatan emisi dari kendaraan bermotor ke lingkungan, sehingga mendorong dilakukannya penelitian mengenai kualitas udara yang memfokuskan pada konsentrasi Nitrogen Dioksida NO_2 . Oleh karena itu diperlukan pemahaman terhadap tingkat pencemaran NO_2 di aera kampus agar dapat membantu mengidentifikasi area di kampus yang mungkin memerlukan peningkatan sistem ventilasi atau tindakan lainnya. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor apa yang mempengaruhi konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO_2) di udara ambien dan risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh Nitrogen Dioksida (NO_2) yang berada di Kampus Universitas Jambi Mendalo.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Pencemaran udara akibat emisi kendaraan bermotor menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang signifikan di kawasan padat aktivitas, termasuk di lingkungan kampus. Nitrogen dioksida (NO_2) merupakan salah satu polutan utama yang bersumber dari gas buang kendaraan dan dapat memberikan

dampak negatif terhadap kualitas udara maupun kesehatan manusia, terutama jika terpapar secara terus-menerus. Kampus Universitas Jambi Mendalo merupakan area dengan aktivitas lalu lintas tinggi yang berpotensi menghasilkan emisi NO_2 dalam jumlah signifikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran konsentrasi NO_2 di udara ambien kampus untuk mengetahui tingkat pencemarannya. Selain itu, perlu dikaji sejauh mana volume kendaraan dan kondisi meteorologi (seperti suhu, kelembapan, dan kecepatan angin) berpengaruh terhadap konsentrasi gas tersebut. Lebih lanjut, untuk menilai dampaknya terhadap kesehatan civitas akademika, dilakukan analisis risiko menggunakan pendekatan *Risk Quotient* (RQ).

Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat konsentrasi NO_2 di lingkungan Kampus Universitas Jambi Mendalo.
2. Bagaimana hubungan antara volume kendaraan dan faktor meteorologi terhadap konsentrasi NO_2 .
3. Apakah paparan NO_2 menimbulkan risiko kesehatan berdasarkan perhitungan *Risk Quotient* (RQ).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat konsentrasi gas (NO_2) di Kampus UNJA Mendalo berdasarkan hasil pengukuran udara ambien.
2. Menganalisis hubungan antara volume kendaraan dan faktor meteorologi (suhu, kelembapan udara, dan kecepatan angin) terhadap konsentrasi NO_2 di Kampus UNJA Mendalo
3. Mengevaluasi potensi risiko kesehatan akibat paparan NO_2 di lingkungan kampus menggunakan metode *Risk Quotient* (RQ).

1.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, serta pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam menganalisis hubungan antara volume kendaraan dan faktor meteorologi terhadap konsentrasi NO_2 , maka hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara volume kendaraan dengan konsentrasi NO_2 di lingkungan Kampus Universitas Jambi Mendalo.
2. H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara volume kendaraan dengan konsentrasi NO_2 di lingkungan Kampus Universitas Jambi Mendalo.
3. H_0 : Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor meteorologi (suhu, kelembapan, dan kecepatan angin) dengan konsentrasi NO_2 di lingkungan kampus.
4. H_1 : Terdapat hubungan yang signifikan antara faktor meteorologi (suhu, kelembapan, dan kecepatan angin) dengan konsentrasi NO_2 di lingkungan kampus.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Lokasi di Kampus Universitas Jambi Mendalo.
2. Parameter yang diukur adalah konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO_2).
3. Pengukuran dilakukan menggunakan alat *impinger*.
4. Pengambilan sampel gas NO_2 menggunakan metode *Griess-Saltman*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, antara lain:

1. Manfaat penelitian ini bagi penulis sebagai sumber pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman yang berharga di masa mendatang serta sebagai referensi bagi penelitian berikutnya.
2. Manfaat penelitian ini bagi Universitas Jambi memberikan informasi mengenai kualitas gas nitrogen dioksida NO_2 di Kampus Universitas Jambi Mendalo.
3. Manfaat bagi pemerintah, memberikan data ilmiah untuk penyusunan/penyesuaian kebijakan pengendalian emisi kendaraan bermotor di kawasan pendidikan.
4. Manfaat penelitian ini bagi masyarakat luas yaitu sebagai acuan evaluasi dan upaya pencegahan bagi masyarakat, lembaga, dan pemerintah terkait pencemaran udara, terutama jika kadar Nitrogen Dioksida NO_2 melebihi standar kualitas udara yang ditetapkan oleh pemerintah.