

*Artikel Penelitian*

## Kualitas Udara Ambien Parameter Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) pada Rona Lingkungan Awal Pembangunan Jalan Alternatif Matabondu – Lalingato

(Studi Kasus Desa Matabondu – Lalingato, Kabupaten Kolaka Timur, Provinsi Sulawesi Tenggara)

Muh. Agung Masere\*, Sumarlin Sumarlin, Moch. Assidieq

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 10 Kendari – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

### INFORMASI ARTIKEL

*Sejarah Artikel:*

Diterima Redaksi: 8 Desember 2024

Revisi Akhir: 20 Desember 2024

Diterbitkan Online: 30 Desember 2024

### KATA KUNCI

Udara,  $\text{SO}_2$ , Pencemaran, Jalan, Rona Lingkungan,

### KORESPONDENSI

Telepon: +62 822 3301 3285

E-mail: agungmasere96@gmail.com

### ABSTRACT

Through Indonesian Government Regulation Number 22 of 2021 explains that the implementation of environmental protection and management, which is meant by air pollution incidents, is the entry or introduction of substances, energy and other components into the ambient air by human activities, so that the air quality drops to a certain level which causes the ambient air unable to fulfill its function." Decreased quality of ambient air because pollution in ambient air has exceeded a certain threshold, thereby endangering living things and the environment. Taking samples of Sulfur Dioxide ( $\text{SO}_2$ ) gas using an impinger, laboratory testing results of sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) samples at four environmental baselines for alternative road construction Matabondu – Lalingato obtained  $\text{SO}_2$  level results, the first point was  $16.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , the second point was  $18.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , the third point was  $18.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , and the fourth point was  $14.90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  at the four research locations. The  $\text{SO}_2$  level is the first point  $16.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , the second point  $18.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , the third point  $18.50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , and the fourth point  $14.90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . So it can be concluded that sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) pollution is still below the quality standard limit set by the Government of the Republic of Indonesia Regulation Number 22 of 2021 on Implementation of Environmental Protection and Management.

## 1. PENDAHULUAN

Meningkatnya aktivitas pembangunan meningkatkan risiko kerusakan serta pencemaran lingkup kehidupan, yang dapat merusak fungsi serta susunan dasar ekosistem yang mendukung kehidupan. Pada akhirnya Pemerintah dan masyarakat akan menanggung biaya pemulihan akibat pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Kenyataanya bila akibat pembangunan selalu memunculkan konflik yang berefek untuk sebuah lingkungan yang mesti diperhatikan. Untuk mendorong aturan pembangunan berkesinambungan wajib dilaksanakan sebuah analisa mengenai dampak lingkungan hidup (AMDAL). Dalam pembangunan fisik yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan maka sesuai dengan UU No 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, sebagaimana telah diubah dengan UU No 11 Tahun 2020 tentang cipta kerja, maka pembangunan tersebut harus disertai dengan dokumen Analisis mengenai dampak lingkungan.

Melalui peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021 penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang dimaksud dengan kejadian pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya. Turunnya mutu udara ambien karena pencemaran yang ada dalam udara ambien telah melampaui ambang batas tertentu sehingga membahayakan makhluk hidup dan lingkungan.

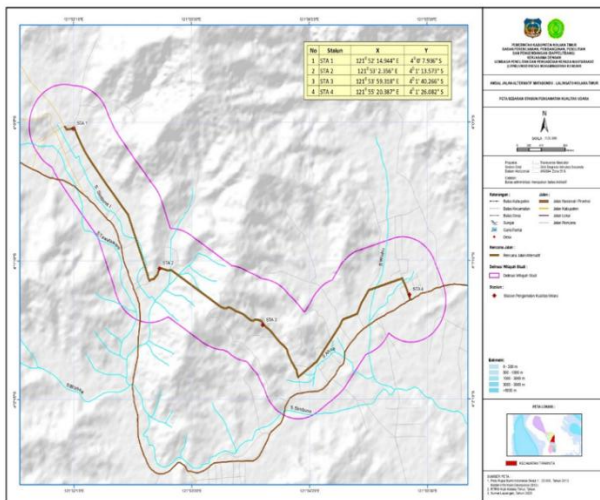
Sangat tingginya taraf zat konsentrasi pencemar seperti yang sudah dijabarkan, sampai melebihi batas normal yang ditoleransi bisa memiliki efek buruk pada tiap lingkungan termasuk hewan, tumbuhan serta manusia juga bisa berefek terhadap mutu air hujan (hujan asam). Untuk suatu taraf zat konsentrasi pencemar udara bisa berakibat langsung pada keadaan medis tiap orang, baik secara akut & mendadak, kronis/sub-kronis, menahun juga gejala yang sifatnya samar (Budiyo, 2010).

Pada lokasi survei rona lingkungan pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato, pembangunan yang rencananya memiliki panjang  $\pm 8,6$  Km yang dimulai dari rumah jabatan bupati jalan poros Rate - Rate sampai pada kompleks perkantoran, kondisi lokasi pembangunan jalan akan melewati beberapa pemukiman penduduk juga gunung dan hutan. Dikarenakan Jika tidak ada usaha, kegiatan, atau proyek, kondisi atau kualitas lingkungan pada dasarnya akan mengalami perubahan sesuai ruang dan waktu. Demikian pula, jika ada kegiatan, mutu serta keadaan lingkup tersebut bisa terjadi perubahan yang dominan selaras periode serta ruangnya. Maka perlunya dilakukan identifikasi dampak salah satunya adalah parameter penyebab pencemaran udara Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ).

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada lokasi kegiatan pembangunan jalan alternatif Matabondu-Lalingato Kabupaten Kolaka.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 2.2. Metode Penelitian

Adapun metode penelitian ini antara lain: Dilakukan persiapan lapangan Dalam lingkup wilayah kajian yang telah ditetapkan sebagai lokasi studi, stasiun pengambilan sampel untuk pengujian harus ditempatkan pada titik-titik pengambilan sampel berdasarkan SNI 19-7119.6-2005 tentang Cara Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Kualitas Udara Ambien, yaitu mewakili wilayah studi yaitu lokasi rona lingkungan hidup awal, lokasi penelitian yang dikhususkan untuk tempat studi, penentuan titik diambilnya sampel gas  $\text{SO}_2$  total titik diambilnya sampel ialah empat titik pada lokasi rona lingkungan pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato dan pengambilan titik koordinat menggunakan GPS. Pengambilan sampel gas  $\text{SO}_2$  menggunakan alat *impinger*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Kolaka Timur adalah salah satu kabupaten yang berada di provinsi Sulawesi Tenggara yang terdiri dari 12 kecamatan dengan memiliki luas wilayah menurut badan pusat

statistik (2023) ialah 3991,78  $\text{Km}^2$ , serta memiliki penduduk sebanyak 125.770 jiwa. dengan batas wilayah: Utara: Kabupaten Kolaka Utara, Timur: Kabupaten Konawe, Selatan : Kabupaten Bombana, dan Barat : Kabupaten Kolaka

Ibukota Kabupaten ini terletak di Tirawuta yang menjadi lokasi rona awal pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato, lokasi penelitian pada Kecamatan Tirawuta terletak pada sisi timur kabupaten Kolaka Timur dan menurut Badan Pusat Statistik (2023) kecamatan Tirawuta memiliki luas wilayah 276,74  $\text{Km}^2$ , dan kecamatan Tirawuta memiliki jumlah penduduk sebanyak 18.459 jiwa. Dengan batas wilayah: Utara: Kecamatan Tinondo Timur: Kabupaten Konawe Selatan: Kecamatan Loea, dan Barat: Kecamatan Laloale

### 3.2 Hasil Penelitian

Pengambilan sampel udara pada 4 titik lokasi penelitian menggunakan alat *impinger* yang dilakukan selama 1 jam pada masing – masing 4 titik lokasi pengambilan sampel, setelah melakukan pengambilan sampel menggunakan alat *impinger* sampel disimpan pada wadah tertutup yang selanjutnya dibawah ke UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah, Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara untuk dilakukan pengujian. Berdasarkan hasil uji laboratorium didapatkan hasil kadar kandungan sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Sampel Kualitas Udara  $\text{SO}_2$

Sampel	Waktu Pengambilan	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu	Metode Uji
Titik 1	1 Jam	µg/m³	16,80	150	SNI 7119-7:2017
Titik 2			18,50		
Titik 3			18,50		
Titik 4			14,90		
Rata-Rata			17,17		

Pada tabel 1 menunjukan hasil uji laboratorium untuk sampel kualitas udara parameter  $\text{SO}_2$  pada keempat titik lokasi penelitian rona lingkungan hidup pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato sehingga dari data hasil pengujian laboratorium tersebut masih berada dibawah baku mutu. Rendahnya kadar pencemaran udara dikarenakan pada lokasi penelitian masih banyaknya pohon dan lahan hijau yang menghambat pencemaran udara dan faktor kurangnya aktivitas/kegiatan yang dapat menyebabkan pencemaran udara seperti kegiatan industri, transportasi dan pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung unsur beracun seperti minyak, gas, dan batubara, hal ini sejalan dengan (Yunita & Kiswandono, 2017) menyatakan bahwa beberapa sumber utama pencemaran udara adalah transportasi kendaraan bermesin, industri yang menghasilkan gas buangan industri, dan kepadatan penduduk. Ada beberapa hal yang dapat mencegah atau mengurangi pencemaran udara, seperti jumlah lahan hijau dan pohon yang tersebar luas.

Rata-rata kadar  $\text{SO}_2$  pada kualitas udara rona lingkungan pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato adalah  $17,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nilai ini masih berada dibawah ambang batas baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang mengatur kadar maksimum  $\text{SO}_2$  pada udara ambien adalah  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maka

dapat disimpulkan bahwa penyakit infeksi saluran pernafasan (ISPA) yang menjangkit masyarakat tiap tahunnya pada Kabupaten Kolaka Timur terkhususnya Kecamatan Tirawuta tidak berasal dari dampak pencemaran udara Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) melainkan dari faktor lain.

Bahaya dari pencemaran  $\text{SO}_2$  tidak hanya berdampak pada manusia namun juga pada tumbuhan yang mana hal ini sejalan dengan (Tugaswati, 2008) menyatakan gas buang larut dalam air,  $\text{SO}_2$ , dapat terabsorpsi langsung oleh hidung dan sebagian besar saluran ke paru-paru. Partikulat ini dapat masuk ke alveoli paru-paru dan area lain yang sempit,  $\text{SO}_2$  di atmosfer menghasilkan kabut asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dan partikulat sulfat. Sifat-sifat yang mengiritasi saluran pernafasan, yang menghasilkan  $\text{SO}_2$  dan partikulat, dapat menyebabkan membran mukosa membengkak, sehingga meningkatkan hambatan aliran udara. Pada pernafasan. Dan Sulfur dioksida mempengaruhi tanaman dan hewan, selain membahayakan kesehatan manusia. Pengaruh  $\text{SO}_2$  pada tumbuhan hampir sama dengan pengaruh  $\text{SO}_2$  pada manusia. Efek terutama terlihat pada daun menjadi putih atau nekrosis, daun hijau menjadi kuning, atau bercak putih muncul pada daun. Terutama saat stomatanya terbuka, daun ini terkena dampak.

Walaupun  $\text{SO}_2$  pada rona lingkungan pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato masih di bawah ambang batas akan tetapi tidak menutup kemungkinan dalam jangka waktu tertentu kandungan  $\text{SO}_2$  akan melampaui standar baku mutu yang berlaku. Hal ini dikarenakan adanya rencana pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato yang apabila telah selesai dibangun maka tidak menutup kemungkinan akan meningkatnya aktivitas masyarakat dan perkiraan kendaraan yang melintas juga akan meningkat.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2014 yang dimaksud mobil penumpang yaitu kendaraan yang memiliki tempat duduk maksimal 8 termasuk pengemudi atau memiliki berat maksimal 3.500 kg, kategori sepeda motor yaitu suatu kendaraan yang digerakan tenaga mesin dan untuk kategori truk atau yang biasa disebut mobil barang adalah kendaraan yang difungsikan sebagian atau seluruhnya untuk mengangkut barang. Data jumlah kendaraan Kolaka Timur menurut badan pusat statistik (BPS) Sulawesi Tenggara 2019 – 2021 mengalami peningkatan, dimana dari data sekunder jumlah kendaraan (Tabel 2) dapat disimpulkan bahwa selama tiga tahun terakhir jumlah kendaraan pada Kolaka Timur memiliki laju pertumbuhan yang signifikan yang dapat di buatkan grafik yang dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut

**Tabel 2.** Data kendaraan Kolaka Timur

Tahun	Bus	Mobil Penumpang	Truk	Sepeda Motor	Jumlah
2019	1	439	263	3.640	4.343
2020	1	578	271	4.137	4.987
2021	-	915	415	5.824	7.172

Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan jumlah kendaraan pada Kolaka Timur naik secara signifikan sebesar 65,14% dari tahun 2019, 2020 dan 2021 dengan banyaknya kendaraan tersebut dapat menyebabkan pencemaran udara yang disebabkan karena terjadinya pembakaran yang tidak sempurna dalam mesin kendaraan hal ini dapat memicu bertambahnya polusi udara yang membahayakan manusia, hewan dan

tumbuhan hal ini sejalan dengan (Dewi *et al.*, 2022). Bertambahnya jumlah kendaraan otomatis akan menambah jumlah konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Peningkatan kendaraan ini juga pastinya bisa menambah pencemaran udara sehingga bisa memicu atau memperparah faktor risiko penyebab penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Atas. Polusi kendaraan bermotor pada dasarnya diakibatkan terjadinya proses pembakaran yang tidak sempurna di dalam mesin, yang artinya tidak semua bahan bakar yang masuk pada dalam mesin terbakar habis (masih ada bahan bakar yang tidak terbakar).

Bahan bakar yang tidak terbakar ini keluar bersama gas buang melalui knalpot ke udara salah satunya adalah  $\text{SO}_2$ . Gas tersebut tidak baik untuk pernafasan karena beracun dan berbahaya bagi makhluk hidup (manusia, hewan serta tumbuh-tumbuhan). Maka dapat disimpulkan jumlah kendaraan yang berada pada Kolaka Timur menurut Badan Pusat Statistik Sulawesi Tenggara (2021) yang berjumlah 7.172 terdiri dari 915 mobil penumpang, 415 truk dan 5.842 sepeda motor, belum memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pencemaran kadar  $\text{SO}_2$  pada lokasi penelitian.

Pencemaran udara yang disebabkan oleh gas emisi kendaraan dapat diprediksikan melalui perhitungan jumlah kendaraan pada tabel 3 dan faktor emisi yang dikeluarkan kendaraan, faktor emisi gas buang kendaraan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Faktor Emisi Kendaraan

No	Kendaraan	Faktor emisi $\text{SO}_2$ g/km
1.	Sepeda Motor	0,008
2.	Mobil	0,11
3.	Truk	0,82

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kendaraan dapat memicu pencemaran udara  $\text{SO}_2$  yang dikeluarkan beberapa kendaraan seperti sepeda motor menghasilkan gas buangan  $\text{SO}_2$  sebanyak 0,008 g/km, mobil 0,11 g/km dan truk 0,82 g/km dari hasil data berikut dapat dilakukan perhitungan dengan data kendaraan sepeda motor, mobil dan truk kabupaten Kolaka Timur agar mendapatkan hasil prediksi pencemaran udara pada kendaraan Kolaka Timur dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.** Estimasi Emisi  $\text{SO}_2$  dari Kendaraan Bermotor

No	Jenis Kendaraan	Faktor emisi $\text{SO}_2$ (g/km)	Panjang Jalan Rona lingkungan	Jumlah Kendaraan	Jumlah Faktor emisi $\text{SO}_2$ (g/km)
1.	Sepeda Motor	0,008		5.824	400
2.	Mobil	0,11	8,6 km	915	865
3.	Truk	0,82		415	2.926

Berdasarkan pada Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa dengan panjang jalan rona lingkungan pembangunan jalan alternatif Matabondu – Lalingato yaitu 8,6 km maka dapat diprediksikan kendaraan yang melintas akan menghasilkan Sulfur Dioksida pada kendaraan sepeda motor yang berjumlah 5.824 dapat menghasilkan gas emisi  $\text{SO}_2$  sebanyak 400 g/km, mobil yang berjumlah 915 dapat menimbulkan gas emisi  $\text{SO}_2$  sebanyak 865 g/km dan truk yang berjumlah 415 dapat menimbulkan gas emisi  $\text{SO}_2$  sebanyak 2.926 g/km. Dengan banyaknya kendaraan yang dapat memicu pencemaran udara akibat gas buangan emisi kendaraan hal ini sejalan dengan (Buanawati *et al.*, 2017)

menyatakan buruknya kualitas udara di perkotaan disebabkan karena tingginya kadar polutan akibat emisi (pelepasan) dari asap kendaraan umum maupun kendaraan pribadi yang dimana aktivitas kendaraan mempunyai kontribusi terhadap polusi udara kendaraan merupakan salah satu sumber utama polusi. Namun dengan banyaknya kendaraan yang memicu pencemaran udara hal ini belum memiliki pengaruh yang signifikan pada Rona Lingkungan Pembangunan Jalan Alternatif Matabondu – Lalingato hal ini dikarenakan masih banyaknya pohon dan tumbuhan pada lokasi penelitian yang dapat menghambat dan mengurangi pencemaran udara hal ini sejalan dengan (Martuti, 2013) mengatakan bahwa pencemaran udara mungkin meningkat karena lebih banyak kendaraan, terutama di jalan protokol. Jika kita ingin mengurangi jumlah bahan pencemar yang dihasilkan oleh kendaraan, kita harus memiliki pohon. Pohon akan menyerap dan menyerap bahan pencemar dan debu dari udara yang dihasilkan oleh kendaraan. pohon-pohon yang berfungsi sebagai penyerap dan penjerap bahan pencemar dan debu di udara yang dihasilkan kendaraan

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis kadar Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada keempat titik rona lingkungan pembangunan jalan jalan alternatif Matabondu – Lalingato dapat disimpulkan bahwa Pada keempat lokasi penelitian, hasil pengukuran kadar SO<sub>2</sub> adalah sebagai berikut: titik pertama 16,80 µg/m<sup>3</sup>, titik kedua 18,50 µg/m<sup>3</sup>, titik ketiga 18,50 µg/m<sup>3</sup>, dan titik keempat 14,90 µg/m<sup>3</sup>.

#### 3 UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Buanawati, T. T., Huboyo, H. S., & Samadikun, B. P. (2017). *Estimasi Emisi Pencemar Udara Konvensional (Sox, Nox, Co, dan Pm) Kendaraan Pribadi Berdasarkan Metode International Vehicle Emission (Ive) di Beberapa Ruas Jalan Kota Semarang*.
- Budiyono, A. (2010). Pencemaran udara: dampak pencemaran udara pada lingkungan. *Berita Dirgantara*, 2(1).
- Dewi, S. P., Alsakinah, R., Sara, S. A., & Amrina, D. H. (2022). Pajak lingkungan sebagai upaya pengendalian pencemaran udara dari gas buang kendaraan bermotor di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pajak*, 2(1), 7–13.
- Martuti, N. K. T. (2013). Peranan tanaman terhadap pencemaran udara di Jalan Protokol Kota Semarang. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 5(1).
- Tugaswati, A. T. (2008). Emisi gas buang kendaraan bermotor dan dampaknya terhadap kesehatan. *Komisi Penghapusan Bensin Bertimbel*, 1, 1–11.
- Yunita, R. D., & Kiswandono, A. A. (2017). Kajian indeks standar pencemar udara (ISPU) sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) sebagai polutan udara pada tiga lokasi di kota Bandar Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*.