

# Hubungan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Ambien Terhadap Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Dalam Ruang Di Lampu Merah Simpang Jelutung Kota Jambi

Peppy Herawati<sup>1\*</sup>, Anggrika Riyanti<sup>1</sup>, Ageng Pratiwi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Batanghari

\*e-mail : [anggrika\\_riyanti@gmail.com](mailto:anggrika_riyanti@gmail.com)

---

## ABSTRAK

Transportasi merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh besar dalam penurunan kualitas udara. Pencemaran udara tidak hanya terjadi di luar ruangan akibat aktivitas kendaraan bermotor, namun juga dapat mempengaruhi kualitas udara dalam ruang. Salah satu gas pencemar hasil pembakaran kendaraan bermotor adalah Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>). Hal ini memungkinkan adanya paparan yang akan berdampak pada kesehatan masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien (*outdoor*) terhadap konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (*indoor*) di kawasan Lampu Merah Simpang Jelutung Kota Jambi. Metode penelitian ini adalah metode kuantitatif. Pengumpulan data berupa pengambilan sampel konsentrasi NO<sub>2</sub> *outdoor* dan *indoor*. Hubungan antara konsentrasi NO<sub>2</sub> *outdoor* dan *indoor* dianalisis menggunakan korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NO<sub>2</sub> pada semua titik sampling masih dikategorikan baik dan belum melebihi standar baku mutu (150 µg/m<sup>3</sup>) pada Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999. Hasil analisis korelasi menunjukkan hubungan konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien (*outdoor*) terhadap udara dalam ruang (*indoor*) sebesar 13%, yang berarti bahwa hubungan korelasi sangat lemah.

**Kata kunci :** *Konsentrasi NO<sub>2</sub>; udara ambien; udara dalam ruang.*

## ABSTRACT

*Transportation is one of the factors that have a major influence in air quality decline. Air pollution is not only happening outside the room and will mobilization activities of motor vehicles, but it can affect air quality in space. One of the pollutant gas produced from vehicles is the concentration of Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>). This allows an exposure that will impact on public health. The purpose of this study is to determine the relationship of NO<sub>2</sub> air ambient concentration (outdoor) to indoor air (indoor) in Simpang Jelutung Red Lights area. The method used in this study is quantitative method. Data collection using sampling NO<sub>2</sub> concentration in outdoor and indoor. The relationship between outdoor and indoor NO<sub>2</sub> concentrations was analyzed using Pearson correlation. This is in line with the small influence of air NO<sub>2</sub> concentration in space on public health. Result shows that all of the sample is still categorized either or not passing the air quality standard (150 µg / m<sup>3</sup>) in Government Regulation Number 41 Year 1999. The correlation analysis result show relationship NO<sub>2</sub> concentration between ambient air (outdoor) to indoor air was 13%, which means that correlation relationship is very weak.*

**Keywords:** *Ambient air, indoor air, NO<sub>2</sub> concentration*

---

## 1. Pendahuluan

Kemacetan lalu lintas tidak bisa dipisahkan dari tingkat pertumbuhan penduduk, kebutuhan penduduk, dan aktivitas penduduk yang tinggi. Kota Jambi dengan kepadatan penduduk 2.841 jiwa/km<sup>2</sup> memiliki mobilitas penduduk yang cukup tinggi (BPS, 2016). Mobilitas yang tinggi menuntut masyarakat untuk lebih banyak menggunakan sarana transportasi baik kendaraan pribadi maupun angkutan umum. Hal ini pada waktu tertentu menimbulkan kemacetan.

Daerah Lampu Merah Simpang Jelutung merupakan salah satu lokasi yang sering mengalami kemacetan di Kota Jambi, dimana terdapat 4 lampu merah yang menjadi titik rawan kemacetan. Daerah tersebut juga merupakan salah satu tempat strategis dimana terdapat rumah makan, sekolah, pertokoan, perkantoran, dan pemukiman. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor terutama pada kondisi macet tentunya akan berpengaruh

terhadap peningkatan intensitas kebisingan, getaran, dan pencemaran udara (Kusuma, 2013). Menurut Kusuma (2013), sektor transportasi memiliki kontribusi sebesar 60% dalam pencemaran udara perkotaan.

Salah satu gas pencemar hasil pembakaran kendaraan bermotor adalah NO<sub>x</sub>. gas Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) merupakan gas yang paling beracun dibandingkan dengan jenis Nitrogen Oksida lain di udara (Studnicka, et al., 1997). Paparan konsentrasi NO<sub>2</sub> pada manusia dapat menimbulkan berbagai penyakit. Organ tubuh yang paling peka terhadap pencemaran gas NO<sub>2</sub> adalah paru-paru, dimana paru-paru akan membengkak dan menyebabkan penderita sulit bernafas (Fardiaz, 1992).

Berdasarkan data Badan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Jambi (2016) konsentrasi NO<sub>2</sub> dari sektor transportasi pada udara ambien sebesar 41,093 µg/m<sup>3</sup>. Namun nilai ini masih berada di bawah baku mutu

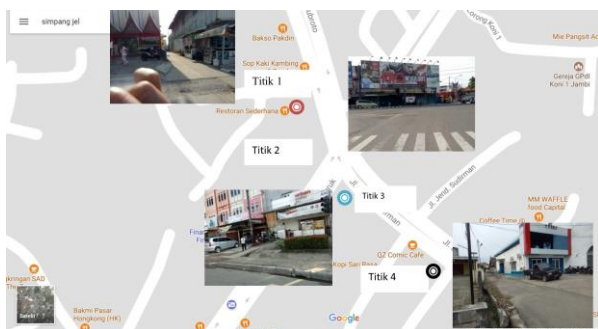
Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara yaitu 150 µg/m<sup>3</sup>.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan kualitas udara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien di daerah Lampu Merah Simpang Jelutung terhadap konsentrasi NO<sub>2</sub> pada udara dalam ruang rumah warga di sekitar lokasi lampu merah tersebut.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Studi kasus diambil di daerah Lampu Merah Simpang Jelutung. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi dan pengambilan sampel konsentrasi NO<sub>2</sub> pada udara ambien dan udara dalam ruang.

Data konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien diambil pada dua titik yaitu Pos Polisi Lampu Merah Simpang Jelutung dan Rumah Makan, sedangkan data konsentrasi NO<sub>2</sub> dalam ruang diambil pada dua titik yaitu di rumah warga di Jl. Gatot Subroto dan Jl. Jend. Sudirman (Gambar 1). Pengambilan sampel udara menggunakan alat *Passive Sampler*. Pengambilan sampel pada empat titik sampling dilakukan selama satu bulan. Alat *passive sampler* diletakkan dilakukan selama 24 jam dalam 7 hari pada setiap titik untuk mendapatkan satu sampel, sehingga total sampel dalam satu bulan adalah sebanyak 16 sampel.



Gambar 1. Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Data konsentrasi NO<sub>2</sub> hasil sampling dianalisis di Laboratorium Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Deputi Bidang Sains Antariksa dan Atmosfer Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer Bandung (LAPAN) berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 19-1719.6-2005 tentang Cara Uji Kadar Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dengan metode *Griess Salzman* menggunakan spektrofotometer. Konsentrasi NO<sub>2</sub> hasil analisis dari LAPAN kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu pada Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Selanjutnya analisis dilanjutkan untuk mencari hubungan antara konsentrasi NO<sub>2</sub> ambien dan dalam ruang menggunakan analisis statistik korelasi dengan program SPSS 20.0. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

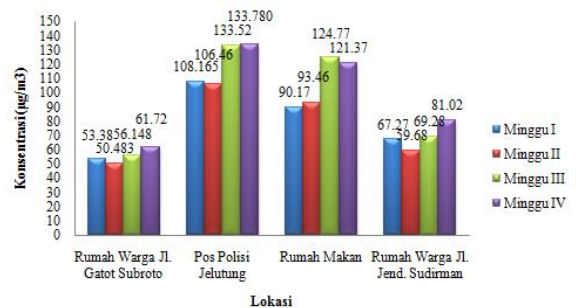
H<sub>0</sub> = tidak ada hubungan (korelasi) antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (indoor)

H<sub>1</sub> = ada hubungan (korelasi) antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (indoor)

Proses pengambilan keputusan dilakukan dengan nilai probabilitas yang ada. Jika probabilitas lebih besar dari 0,05 (p >0,05) maka H<sub>0</sub> diterima. Jika probabilitas lebih kecil dari 0,05 (p <0,05) maka H<sub>0</sub> ditolak.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian oleh LAPAN, data konsentrasi NO<sub>2</sub> selama 4 minggu ditampilkan pada Gambar 2. Nilai konsentrasi NO<sub>2</sub> pada setiap titik sampling memiliki hasil yang naik dan turun seperti titik dua dan titik tiga *outdoor* memiliki hasil yang tinggi dikarenakan penempatan alat *outdoor* dengan sumber pencemar sanat dekat dan tidak ada penghalang sedangkan *indoor* pada titik satu dan titik 4 memiliki hasil yang rendah dikarenakan jarak ±10 meter dari sumber pencemar dan banyak penghalang seperti bangunan tinggi, pohon besar dan sebagainya. Dari hasil keseluruhan sampel *outdoor* maupun *indoor* tidak ada yang melebihi atau masih dibawah standar baku mutu 150 µg/m<sup>3</sup> Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas udara pemantauan masih dikategorikan baik. Karena disetiap penempatan alat sebaran polusi bervariasi dari aktivitas kendaraan ataupun lainnya yang dapat menyebabkan polusi udara.



Gambar 2. Hasil Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Ambien dan Udara Dalam Ruang

### 3.1 Faktor yang Mempengaruhi Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Ambien

#### 3.1.1. Faktor Transportasi

Pada kawasan Lampu Merah Simpang Jelutung dari jumlah kendaraan pada penelitian lainnya terindikasi jumlah kendaraan jenis motor lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat banyak menggunakan kendaraan jenis motor agar terhindar dari kemacetan lalu lintas. Sedangkan kendaraan jenis mobil memiliki jumlah yang jauh lebih rendah dari kendaraan jenis motor, namun tetap saja membuat aktivitas lalu lintas menjadi macet dikarenakan penggunaan bahu jalan sudah melebihi kapasitas yang telah dibuat. Semakin tingginya jumlah kendaraan, maka semakin tinggi pula konsentrasi NO<sub>2</sub> yang dihasilkan aktivitas transportasi.

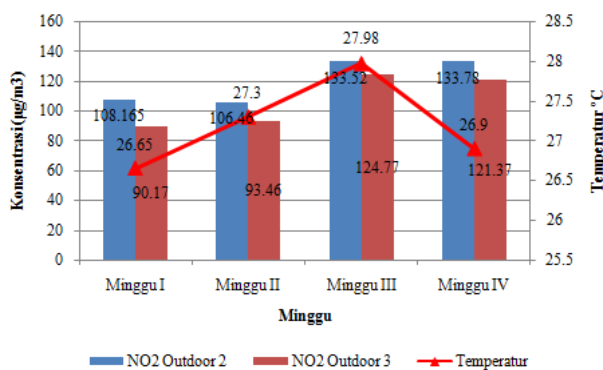
#### 3.1.2. Faktor Meteorologi

Faktor meteorologi dapat memberikan pengaruh terhadap konsentrasi pencemar NO<sub>2</sub> di udara ambien

seperti pengenceran, penyebaran, dan lain-lain. Proses difusi pada alat *passive sampler* dilakukan secara alami berdasarkan perbedaan gradien konsentrasi, sehingga pengaruh keadaan meteorologi perlu diperhatikan. Data meteorologi meliputi temperatur, kelembaban udara dan kecepatan angin didapat dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Jambi (2017). Pengaruh meteorologi terhadap konsentrasi NO<sub>2</sub> dijelaskan sebagai berikut.

### A. Temperatur

Konsentrasi NO<sub>2</sub> jika dilihat dari pengaruh temperatur ditampilkan pada Gambar 3. Hasil pada minggu ketiga terlihat bahwa temperature udara tinggi mencapai nilai paling tinggi dibandingkan dengan minggu lainnya dengan nilai 27,98°C dengan penyinaran matahari tertinggi di angka 95% dan tidak adanya curah hujan.



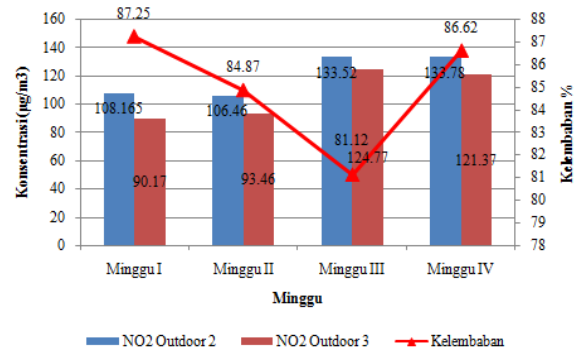
Gambar 3. Grafik Konsentrasi NO<sub>2</sub> Terhadap Temperatur Udara Ambien (*Outdoor*)

Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan antara temperatur udara dengan peningkatan konsentrasi NO<sub>2</sub>. Pada minggu keempat temperatur udara rendah dengan nilai 26.8°C, sedangkan konsentrasi NO<sub>2</sub> tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa suhu udara yang rendah menyebabkan densitas udara di dekat permukaan bumi hampir sama dengan densitas udara yang berada di atasnya, akibatnya aliran konveksi udara bergerak lambat sehingga konsentrasi NO<sub>2</sub> menjadi tinggi karena terakumulasi di permukaan (Syech, dkk, 2014).

### B. Kelembaban

Pengaruh kelembaban terhadap konsentrasi NO<sub>2</sub> ditampilkan pada Gambar 4. Pada minggu pertama merupakan kelembaban tertinggi dengan nilai 87,2%, namun hasil konsentrasi NO<sub>2</sub> rendah. Sedangkan minggu ke dua kelembaban dengan nilai 85% konsentrasi NO<sub>2</sub> setara atau seimbang dengan hasil kelembaban, minggu ketiga kelembaban rendah dengan nilai 80.9% sesuai dengan hasil kelembaban konsentrasi NO<sub>2</sub> tinggi, dan untuk minggu ke empat kelembaban dengan nilai 86,6% tetapi hasil konsentrasi NO<sub>2</sub> setara dengan kelembaban minggu ke empat. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan yang lemah antara kelembaban udara terhadap peningkatan konsentrasi NO<sub>2</sub>. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Soesanto, dkk (2014) menggunakan korelasi pearson dimana hubungan antara kelembaban udara dan konsentrasi NO<sub>2</sub> sangat lemah.

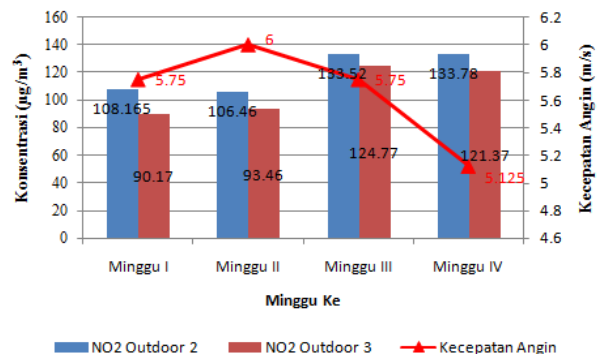
Kelembaban udara yang rendah berarti uap air yang dikandung udara jumlahnya sedikit, pada saat itu dispersi udara akan terjadi lebih cepat karena udara dapat bergerak tanpa terhambat oleh uap air sehingga konsentrasi NO<sub>2</sub> di sekitar lokasi penelitian menjadi rendah. Kelembaban udara yang tinggi menyebabkan dispersi udara lambat karena uap air di udara akan memperlambat aliran udara baik secara horizontal maupun vertical sehingga konsentrasi NO<sub>2</sub> menjadi tinggi (Syech, dkk, 2014).



Gambar 4. Grafik Konsentrasi NO<sub>2</sub> Terhadap Kelembaban Udara Ambien (*Outdoor*)

### C. Kecepatan Angin

Nilai konsentrasi NO<sub>2</sub> akan dipengaruhi oleh kecepatan dan arah angin (Gambar 5). Pada minggu pertama kecepatan angin adalah 5,75 m/s untuk konsentrasi NO<sub>2</sub> seimbang dengan kecepatan angin karena arah angin melewati alat *passive sampler*. Pada minggu kedua kecepatan angin adalah 5,9 m/s dengan konsentrasi NO<sub>2</sub> rendah karena arah angin banyak mengarah ke selatan sehingga tidak melewati alat *passive sampler*. Kecepatan angin yang tinggi menyebabkan udara menyebar dengan cepat menjauhi titik lokasi penelitian sehingga konsentrasi NO<sub>2</sub> menjadi rendah.



Gambar 5. Grafik Konsentrasi NO<sub>2</sub> Terhadap Kecepatan Angin Udara Ambien (*Outdoor*)

Minggu ketiga kecepatan angin rendah sebesar 5,75 m/s dengan konsentrasi NO<sub>2</sub> yang tinggi dengan arah angin banyak mengarah ke tenggara dan melewati alat *passive sampler*, dan minggu keempat kecepatan angin rendah dengan nilai 5,15 m/s namun konsentrasi NO<sub>2</sub> sangat tinggi dengan arah angin mengarah ke barat laut sehingga tidak melewati alat *passive sampler*. Kecepatan angin yang rendah menyebabkan penyebaran udara menjadi lambat dan terakumulasi di sekitar titik

lokasi penelitian sehingga konsentrasi NO<sub>2</sub> menjadi tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Soesanto, dkk (2014) dimana kecepatan angin memiliki kecenderungan negatif atau berlawanan arah, pada saat kecepatan angin tinggi maka konsentrasi NO<sub>2</sub> rendah, dan sebaliknya.

Dengan demikian dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh antara kecepatan angin dengan konsentrasi NO<sub>2</sub>. Angin merupakan parameter yang berperan penting dalam penyebaran konsentrasi NO<sub>2</sub> dimana terdapat transfer antara sumber pencemar ke dalam alat sampling. Kecepatan angin juga berpengaruh pada turbulensi udara yang akan berdifusi ke *passive sampler* (Syech, dkk, 2014).

### 3.2. Hubungan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Ambien (*Outdoor*) terhadap Udara Dalam Ruang (*Indoor*)

Jarak paparan antara tempat peletakan alat *passive sampler* ke sumber pencemar akibat transportasi akan menentukan besarnya konsentrasi NO<sub>2</sub> yang diterima. Untuk menganalisa hasil konsentrasi NO<sub>2</sub> *outdoor* terhadap *indoor* menggunakan statistik SPSS 20.0. Analisis hubungan konsentrasi NO<sub>2</sub> *outdoor* terhadap konsentrasi NO<sub>2</sub> *indoor* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Simulasi Korelasi Pearson Konsentrasi NO<sub>2</sub>Udara Ambien (*Outdoor*) terhadap Udara Dalam Ruang (*Indoor*)

|         |                     | Correlations |        |
|---------|---------------------|--------------|--------|
|         |                     | Outdoor      | Indoor |
| Outdoor | Pearson Correlation | 1            | .134   |
|         | Sig. (2-tailed)     |              | .752   |
|         | N                   | 8            | 8      |
| Indoor  | Pearson Correlation | .134         | 1      |
|         | Sig. (2-tailed)     | .752         |        |
|         | N                   | 8            | 8      |

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 berdasarkan koefisien korelasi person yang didapat sebesar 0,134 atau 13%, nilai ini menunjukkan bahwa hubungan korelasi yang sangat lemah antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien (*outdoor*) terhadap konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (*indoor*). Berarti pengaruh hasil sampel udara ambien (*outdoor*) terhadap sampel konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (*indoor*) kecil sekali pengaruhnya. Dan berdasarkan uji signifikansi hasilnya menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,752 berarti lebih besar dari 0,05, sehingga asosiasi kedua variabel adalah Ho = diterima atau tidak ada hubungan yang signifikan antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien (*outdoor*) dan konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (*indoor*).

Hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor. Dilihat dari hasil konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambient (*outdoor*) maupun konsentrasi NO<sub>2</sub> dalam ruang (*indoor*) jika dibandingkan dengan standar baku mutu kualitas udara NO<sub>2</sub> sebesar 150 µg/m<sup>3</sup> maka hasil yang diperoleh adalah kualitas udara baik *outdoor* maupun *indoor* masih dibawah standar baku mutu. Yang artinya kualitas udara di daerah Lampu Merah Simpang Jelutung masih dikategorikan baik.

Jika dilihat dari letak lokasi, titik lokasi *indoor* pertama berada didalam lorong yang berjarak ±10-15 meter dari jalan raya, sehingga kemungkinan untuk terpapar dari zat pencemar cukup kecil karena pencemaran konsentrasi NO<sub>2</sub> lebih banyak dihasilkan oleh kendaraan yang melintas didepan rumah warga tersebut. Dan untuk titik lokasi *indoor* yang kedua berada dipinggir jalan, namun untuk volume kendaraan yang melintas di jalan tersebut memang lebih sedikit. Hal itulah yang dapat menyebabkan zat pencemar tidak berpengaruh besar terhadap kualitas udara dalam ruang (*indoor*).

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi NO<sub>2</sub> pada udara ambien dan udara dalam ruang di daerah Simpang Lampu Merah Jelutung Kota Jambi masih berada dalam kategori baik atau tidak melebihi standar baku mutu yang berlaku yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa hubungan terdapat hubungan yang sangat lemah antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien terhadap udara dalam ruang yaitu sebesar 0,134. Berdasarkan uji signifikansi menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,752, lebih besar dari tingkat kepercayaan 0,05, yang berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara konsentrasi NO<sub>2</sub> udara ambien (*outdoor*) dan konsentrasi NO<sub>2</sub> udara dalam ruang (*indoor*).

## Daftar Pustaka

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Sultan Thaha Jambi. (2017).
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. (2016). Kota Jambi dalam Angka.
- Fardiaz, 1992. *Pengertian Nitrogen Dioksida. Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kusuma, Y. (2013). Pengaruh Bahan Bakar Pada Aktivitas Transportasi Terhadap Pencemaran Udara. *SIGMA-MU* 5(1), 88-101.
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
- Soesanto, QMB, dkk. (2014). Analisis Kualitas NO<sub>2</sub> Dalam Ruang pada Perparkiran Basement Dan Upper Ground (Studi Kasus : Mall X, Semarang). <https://ejournal3.undip.ac.id/>.
- Studnicka et al, 1997, Health Effect of Transport-related Air Pollution. Denmark: World Health Organization.
- Syech, R, dkk. (2014). Faktor-faktor Fisis yang Mempengaruhi Akumulasi Nitrogen Monoksida dan Nitrogen Dioksida di Udara Pekan Baru. *Komunikasi Fisika Indonesia* 10(7), 516-523.