



## Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) terhadap Pedagang Pasar Tradisional Kota Jambi

Yossi Kristin Anggelina<sup>1,\*</sup>, Nurul Amalia<sup>2</sup>, Febri Juita Anggraini<sup>3</sup>, Zuli Rodhiyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

[\\*yossikristin.yk@gmail.com](mailto:*yossikristin.yk@gmail.com)

### Abstract

Vehicles are one of the most common of transportation used by people in their daily life. These vehicles produce emissions. One of the emissions released by vehicles is carbon monoxide (CO). carbon monoxide can cause chronic poisoning. This study aims to determine the concentration of CO and the risk of CO exposure to Traders at Traditional Markets in Jambi City. Measurements of CO concentrations were carried out in the two largest traditional markets in Jambi City, namely the Pasar Angso Duo Baru and the Pasar Rakyat Talang Banjar. Measurement of CO concentration using a CO meter for 6 days during busy market hours. Data collection for risk analysis was carried out by purposive sampling technique using a questionnaire. Respondent data obtained will be processed using Environmental Health Risk Analysis (ARKL). The results of the CO measurement in the Angso Duo Baru Market ranged from 3816,93 g/m<sup>3</sup> – 23905,93 g/m<sup>3</sup> and in the Pasar Rakyat Talang Banjar it ranged from 4867,08 g/m<sup>3</sup>– 21663,26 g/m<sup>3</sup>. The risk quotient value for 48 respondents in the Angso Duo Baru were >1. The results of RQ value calculation showed that 48 respondents at risk posed by CO. Risk Quotient for 29 respondents in the Pasar Rakyat Talang Banjar were >1. The results of RQ value calculation showed that 29 respondents at risk posed by CO.

Keywords: Risk Analysis, Carbon Monoxide, Traditional Markets, Traders, Jambi City.

### Abstrak

Kendaraan bermotor merupakan salah satu transportasi yang sering digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Kendaraan bermotor tersebut menghasilkan emisi. Emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor salah satunya adalah karbon monoksida (CO). Gas CO dapat menyebabkan keracunan yang bersifat kronik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi CO dan risiko paparan CO terhadap Pedagang di Pasar Tradisional Kota Jambi. Pengukuran konsentrasi CO dilakukan di dua pasar tradisional terbesar di Kota Jambi, yaitu Pasar Angso Duo Baru dan Pasar Rakyat Talang Banjar. Pengukuran konsentrasi CO menggunakan CO meter selama 6 hari pada saat jam padat pasar. Teknik pengambilan data responden secara *purposive sampling* dengan menggunakan kuesioner. Data responden yang diperoleh akan diolah dengan menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Hasil pengukuran konsentrasi CO di Pasar Angso Duo Baru berkisar antara 3816,93 µg/m<sup>3</sup> – 23905,93 µg/m<sup>3</sup> dan di Pasar Rakyat Talang Banjar berkisar antara 4867,08 µg/m<sup>3</sup>– 21663,26 µg/m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan nilai RQ di Pasar Angso Duo Baru didapatkan sebanyak 48 responden memiliki nilai RQ>1. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 48 responden berisiko terpapar CO. Di Pasar Rakyat Talang Banjar sebanyak 29 responden memiliki nilai RQ>1. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 29 responden berisiko terpapar CO.

Kata Kunci: Analisis Risiko, Karbon Monoksida, Pasar Tradisional, Pedagang, Kota Jambi.

## 1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan salah satu transportasi yang sering digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Jumlah kendaraan bermotor semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya perekonomian masyarakat. Tingginya kepadatan kendaraan bermotor di suatu daerah akan mengakibatkan tingginya

pencemaran udara di daerah tersebut. Kendaraan bermotor tersebut akan menghasilkan sejumlah emisi saat digunakan. Emisi yang dikeluarkan kendaraan bermotor dapat berupa karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), hidrokarbon (HC), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), timah hitam (Pb), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan debu (PM<sub>10</sub>) (Sengkey, 2011). Jumlah emisi yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor

dipengaruhi oleh faktor umur, kondisi operasional, jenis dan perawatannya (Kristi, 2015). Karbon monoksida merupakan salah satu polutan yang paling besar kontribusinya dalam mencemari udara. Setiap tahunnya karbon monoksida (CO) dilepas ke udara dalam jumlah yang besar dari polutan-polutan lain. Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) pada tahun 2012 mengungkapkan bahwa, kendaraan bermotor menyumbang 70,5% karbon monoksida (CO). Menurut Wardhana (2004), kendaraan bermotor yang memakai bahan bakar bensin merupakan penghasil gas CO terbesar dikarenakan berasal dari pembakaran BBM yang tidak sempurna, serta berasal dari lalu lintas yang padat pada wilayah perkotaan dengan konsentrasi CO sekitar 10-15 ppm.

Gas karbon monoksida dengan rumus kimia CO merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak mengiritasi, mudah terbakar dan sangat beracun, serta tidak larut dalam air. Menurut Yulianti dkk (2014), gas CO yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor dapat memberi dampak negatif bagi kesehatan manusia. Gas karbon monoksida di juluki sebagai “*silent killer*”, keberadaan gas CO ini sangat berbahaya bagi manusia jika terhirup. Gas CO dapat menyebabkan keracunan yang bersifat kronik, yaitu keracunan yang terjadi setelah seseorang terpapar gas CO berulang-ulang dengan kadar rendah dan sedang. Dampak akut dari kadar yang tinggi dapat menyebabkan kematian (Kusuma, 2013). Gas ini memasuki tubuh melalui saluran inhalasi kearah paru-paru dan kemudian akan meninggalkan tubuh melalui paru-paru juga ketika kita mengeluarkan nafas, namun membutuhkan waktu sekitar satu hari penuh agar karbon monoksida benar-benar keluar dari tubuh. *The Department of Health and Human Services (DHHS), The International Agency for Research on Cancer (IARC), dan EPA* belum mengklasifikasikan karbon monoksida (CO) untuk karsinogenisitas manusia (ATSDR, 2012).

Pasar Angso Duo Baru merupakan pasar induk tradisional terbesar di Kota Jambi yang terletak di Kecamatan Pasar Jambi, Kota Jambi, Provinsi Jambi. Luas Pasar Angso Duo Baru Kota Jambi sebesar 71.757 m<sup>2</sup>. Dari survei awal yang dilakukan di Pasar Angso Duo Baru, berdasarkan pendapatan rata-rata parkir

pasar maka diperkirakan jumlah kendaraan bermotor perharinya kurang lebih sebanyak 2.200 kendaraan bermotor. Pasar Rakyat Talang Banjar merupakan pasar tradisional terbesar No. 2 di Kota Jambi dan merupakan milik Pemerintah Kota Jambi. Berdasarkan survei awal yang dilakukan oleh peneliti Pasar Rakyat Talang Banjar ini memiliki luas 12.000 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 11 Blok yaitu terdiri dari Blok A sampai K yang dikelola langsung oleh Kantor Pengelola Pasar. Pasar ini beroperasi setiap hari mulai pukul 05.00 – 14.00 WIB. Dari banyaknya jumlah kendaraan bermotor yang beraktifitas pada kedua pasar tersebut, berpotensi untuk menghasilkan sejumlah gas CO yang dirilis ke udara ambien dan berpotensi memapari makhluk hidup yang ada disekitarnya dan dapat menimbulkan risiko kesehatan pada pedagang yang ada di pasar.

Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat risiko kesehatan akibat pajanan toksikan pada manusia yang terpajan adalah metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). ARKL yaitu studi yang memperkirakan tingkat risiko kesehatan secara kuantitatif bagi masyarakat yang terpajan oleh zat pencemar yang berasal dari berbagai sumber baik fisik, kimia dan biologis (Lestari, 2019). Menurut Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan (2012), pada umumnya ARKL terbagi menjadi empat langkah yaitu: identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis pajanan, dan karakterisasi risiko. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka perlu dilakukannya penelitian untuk mengetahui risiko akibat paparan CO terhadap pedagang di Pasar Angso Duo Baru dan Pasar Rakyat Talang Banjar Kota Jambi.

## 2. METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua pasar tradisional terbesar di Kota Jambi yaitu: Pasar Angso Duo Baru dan Pasar Rakyat Talang Banjar. Pengambilan sampel konsentrasi CO, jumlah kendaraan dan kondisi meteorologi dilakukan selama 6 hari di masing-masing pasar pada saat jam padat pasar dengan maksud untuk mendapatkan gambaran konsentrasi CO yang diterima oleh reseptor/pedagang pada saat aktivitas kendaraan sedang padat. Pada Pasar Angso Duo Baru jam padat pasarnya yaitu pukul 03.00 – 06.00 WIB dan pada Pasar Rakyat

Talang Banjar yaitu pukul 05.00 – 08.00 WIB. Setiap pasar memiliki tiga titik sampling. Titik sampling Pasar Angso Duo Baru yaitu:

- a. Titik 1 (satu) terletak di pintu masuk mobil pukul 03.00 – 04.00 WIB.
- b. Titik 2 (dua) terletak di pintu masuk motor pukul 04.00 – 05.00 WIB.
- c. Titik 3 (tiga) terletak di tengah pasar pukul 05.00 – 06.00 WIB.

Titik sampling Pasar Rakyat Talang Banjar yaitu:

- a. Titik 1 (satu) terletak di parkiran mobil pukul 05.00 – 06.00 WIB.
- b. Titik 2 (dua) terletak di parkiran motor di depan gedung atas pasar pukul 06.00 – 07.00 WIB.
- c. Titik 3 (tiga) terletak berada di parkiran motor di depan gedung bawah pasar pukul 07.00 – 08.00 WIB.

**Teknik Pengambilan Sampel**

Konsentrasi karbon monoksida (CO) diambil dengan alat ukur CO meter merek Lutron GCO-2008. Jumlah kendaraan bermotor dihitung dengan menggunakan *hand tally counter*. Kemudian data tersebut dicatat pada *form* jumlah kendaraan. Data kondisi meteorologi yang diukur pada lokasi sampling yaitu suhu udara dan kelembaban udara menggunakan *hygrometer*, kecepatan angin menggunakan *anemometer* dan arah angin menggunakan kompas. Data tersebut dicatat secara manual pada *form* meteorologi. Pengambilan responden pedagang menggunakan kuesioner. Kuesioner dilakukan kepada 149 pedagang yang ada di Pasar Angso Duo Baru dan 145 pedagang yang ada di Pasar Rakyat Talang Banjar. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan kriteria inklusi sebagai berikut:

1. Pedagang yang berjualan di Pasar Angso Duo Baru dan Pasar Rakyat Talang Banjar.
2. Pedagang yang berjualan dekat dengan parkiran.
3. Pedagang yang berjualan minimal 1 tahun.
4. Bersedia menjadi responden.

**Analisis Risiko Paparan CO terhadap Pedagang**

Analisis risiko ini dilakukan dengan 2 tahap perhitungan, yaitu sebagai berikut (Direktur Jendral PP dan PL Kementerian Kesehatan, 2012):

- 1) Perhitungan *intake*

Rumus perhitungan *intake* non-karsinogenik yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$I_{nk} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}} \dots\dots\dots(Persamaan 1)$$

Keterangan:

- $I_{nk}$  = Intake (mg/kg x hari)
- C = Konsentrasi agen risiko (mg/m<sup>3</sup>)
- R = Laju inhalasi (m<sup>3</sup>/jam)
- $t_E$  = Lama paparan tiap harinya (jam/hari)
- $f_E$  = Lama paparan tiap tahunnya (hari/tahun)
- $D_t$  = Lama terjadinya pajanan (tahun)
- $W_b$  = Berat badan manusia (kg)
- $t_{avg}$  = Periode waktu rata-rata (hari)

2) Perhitungan risiko non karsinogenik

Adapun rumus dalam menentukan RQ adalah sebagai berikut:

$$RQ = \frac{I_{nk}}{R_{fc}} \dots\dots\dots(Persamaan 2)$$

Keterangan:

- RQ = Risk quotien
  - $I_{nk}$  = Intake (mg/kg x hari)
  - $R_{fc}$  = Nilai agen risiko pajanan inhalasi
- Tingkat risiko dinyatakan dalam angka tanpa satuan. Tingkat risiko dikatakan tidak aman jika  $RQ > 1$ . Tingkat risiko dikatakan aman jika  $RQ \leq 1$ .

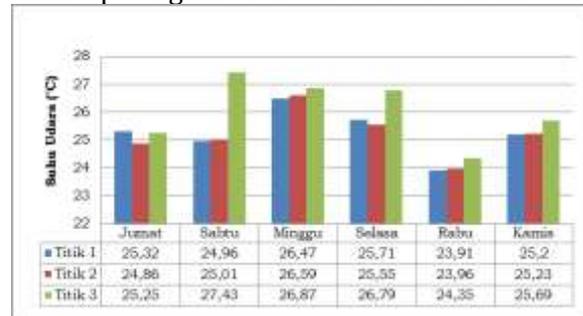
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Pengukuran Kondisi Meteorologi**

Dalam penelitian ini, kondisi meteorologi yang diukur terdiri dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan arah angin. Pengukuran meteorologi dilakukan bersamaan dengan pengukuran konsentrasi karbon monoksida (CO).

a. Hasil Pengukuran Suhu Udara

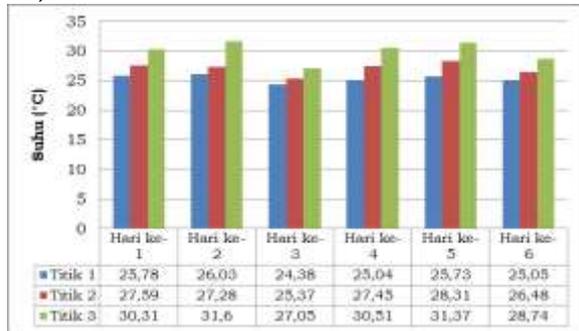
Adapun hasil pengukuran suhu udara dapat dilihat pada gambar 1 dan 2 di bawah ini.



**Gambar 1.** Hasil Pengukuran Suhu Udara di Pasar Angso Duo Baru

Suhu udara tertinggi terjadi pada hari Sabtu di titik sampling 3 sebesar 27,43°C. Pada saat tersebut kondisi dititik sebelumnya sedang mendung lalu memudar seiring matahari mulai terbit, ditandai dengan cuaca

yang cerah dan kelembaban pada waktu tersebut rendah yaitu 55,08%. Suhu udara terendah terjadi pada hari Rabu di titik sampling 1 sebesar 23,91°C. Pada saat tersebut kondisi cuaca sedang mendung ditandai dengan awan besar yang menutupi langit lalu kelembabannya tinggi yaitu 66,83%.

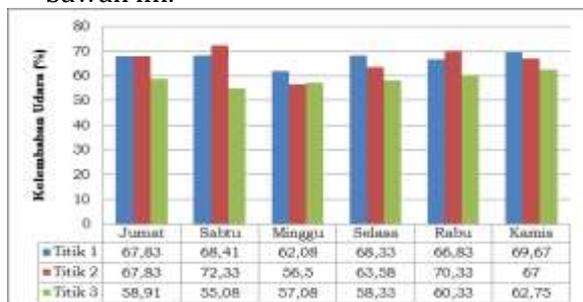


**Gambar 2.** Hasil Pengukuran Suhu Udara di Pasar Rakyat Talang Banjar

Suhu pada setiap titiknya memiliki besaran suhu yang tidak jauh berbeda selama pengukuran dilakukan yaitu berkisar antara 24,38 – 31,6 (°C) dan terjadi peningkatan suhu di setiap titik. Menurut Cahyadi (2016), ketika suhu udara naik maka konsentrasi zat pencemar juga akan naik, ketika suhu udara tinggi maka keadaan lingkungan akan sangat panas dan kering sehingga zat-zat pencemar akan mudah terangkat dan melayang di udara. Berdasarkan hasil penelitian, suhu udara mengalami peningkatan setiap titiknya yang dimana semakin lama kondisi udara semakin panas dan kering, pada titik 2 hari Minggu suhu udara mengalami kenaikan dan konsentrasi CO pun mengalami kenaikan.

b. Hasil Pengukuran Kelembaban Udara

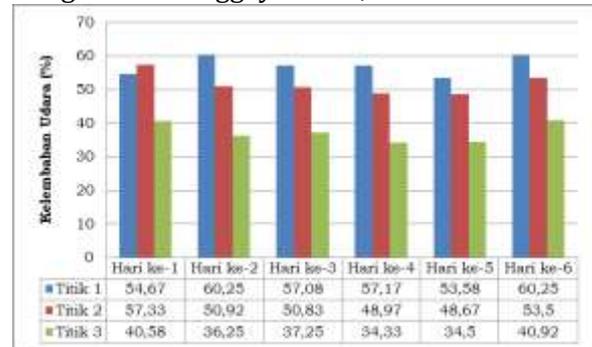
Adapun hasil pengukuran kelembaban udara dapat dilihat pada gambar 3 dan 4 di bawah ini.



**Gambar 3.** Hasil Pengukuran Kelembaban Udara di Pasar Angso Duo Baru

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa kelembaban udara berkisar antara 55% - 73%. Kelembaban tertinggi terjadi pada hari Sabtu di titik sampling 2 sebesar 72,33%. Hal ini berkaitan dengan kondisi cuaca ditempat

penelitian yaitu berawan tebal atau mendung dari pukul 03.40-05.00 WIB dan memudar dari pukul 05.05-06.00 WIB, kemudian ditandai dengan suhu rendah 25,01°C. Kelembaban terendah terjadi pada hari Sabtu di titik sampling 3 sebesar 55,08% ditandai dengan suhu tinggi yaitu 27,43°C.

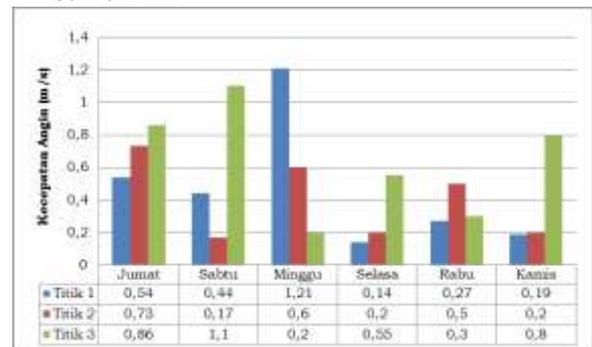


**Gambar 4.** Hasil Pengukuran Kelembaban Udara di Pasar Rakyat Talang Banjar

Kelembaban udara yang terjadi selama pengukuran berkisar antara 34,33–60,25 (%). Kelembaban udara berbanding terbalik dengan kondisi suhu udara selama pengukuran dilakukan dapat dilihat kondisi kelembaban udara mengalami penurunan dari titik 1-3.

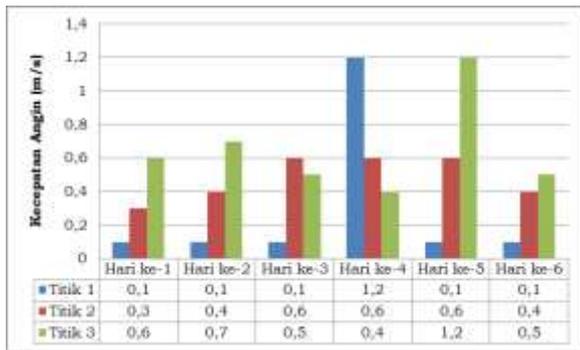
c. Hasil Pengukuran Kecepatan dan Arah Angin

Adapun hasil pengukuran kecepatan angin dapat dilihat pada gambar 5 dan 6 di bawah ini.



**Gambar 5.** Hasil Pengukuran Kecepatan Angin di Pasar Angso Duo Baru

Kecepatan angin tertinggi terjadi pada hari Minggu di titik sampling 1 sebesar 1,21 m/s. Kecepatan angin terendah terjadi pada hari Selasa di titik sampling 1 sebesar 0,14 m/s. Pada titik sampling 1 arah angin dominan berhembus dari Timur ke Barat. Pada titik sampling 2 arah angin dominan berhembus dari Timur Laut ke Barat Daya. Pada titik sampling 3 arah angin berhembus dari Utara ke Selatan.



**Gambar 6.** Hasil Pengukuran Kecepatan Angin di Pasar Rakyat Talang Banjar

Kecepatan angin yang paling rendah terjadi di titik 1, karena pada titik ini pengukuran dilakukan pada pukul 05.00 – 06.00 WIB. Untuk kecepatan angin rata-rata yang paling tinggi terjadi pada titik 3 yang dilakukan pada pukul 07.00 – 08.00 WIB. Pada titik 1 arah yang rata-rata yang terjadi angin berhembus dari arah Tenggara ke arah Barat Laut, pada titik 2 arah angin rata-rata berhembus dari arah Barat Daya ke arah Timur Laut, dan pada titik 3 arah angin rata-rata yaitu berhembus dari arah Barat ke arah Timur. Menurut Wahyuni (2018), kecepatan angin menjadi salah satu faktor yang membuat tinggi rendahnya konsentrasi CO di udara, karena kecepatan angin dapat mempengaruhi distribusi pencemaran.

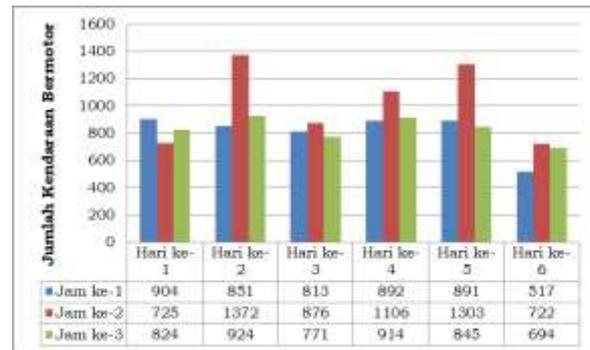
### Hasil Pengukuran Jumlah Kendaraan Bermotor

Adapun hasil *sampling* kendaraan bermotor dapat dilihat pada gambar 7 dan 8 di bawah ini.



**Gambar 7.** Hasil Sampling Jumlah Kendaraan Bermotor di Pasar Angso Duo Baru

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa jumlah kendaraan terbanyak pada hari Jumat di jam ke-2 yaitu pukul 04.00 – 05.00 WIB sebesar 2.175 unit. Hal tersebut dikarenakan pada hari Jumat adalah hari padat pasar. Hal ini didukung oleh pernyataan Pengelola Pasar Angso Duo Baru bahwa pada hari Jumat sampai Minggu adalah hari padat pasar.

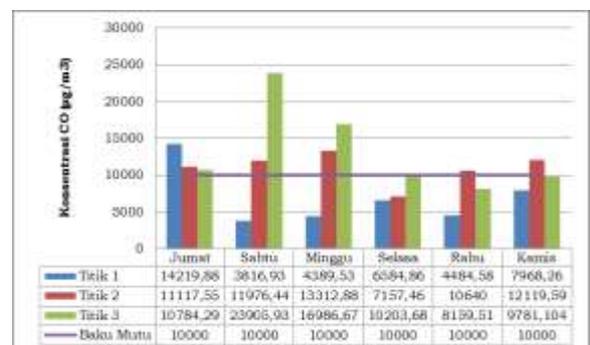


**Gambar 8.** Hasil Sampling Jumlah Kendaraan Bermotor di Pasar Rakyat Talang Banjar

Dapat dilihat pada grafik di atas bahwa jumlah kendaraan tertinggi terjadi pada hari ke-2 yaitu pukul 07.00 – 08.00 WIB sebesar 1372 unit. Hal tersebut dikarenakan hari minggu merupakan hari padatnya pasar dan juga merupakan hari libur, sehingga hal ini lah yang menyebabkan pada hari minggu menjadi padat kendaraan bermotor. Karena ramainya pengunjung yang datang untuk membeli kebutuhan pokok di pasar.

### Hasil Pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)

Adapun hasil pengukuran konsentrasi CO dapat dilihat pada gambar 9 dan 11 di bawah ini.



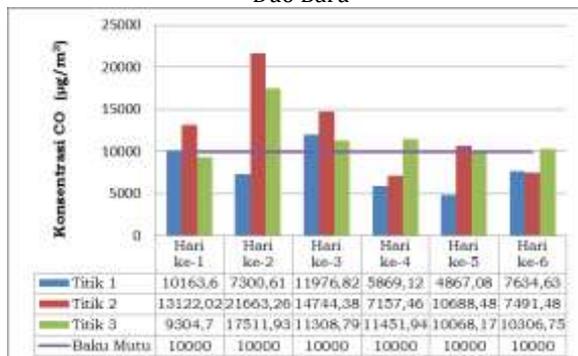
**Gambar 9.** Grafik Perbandingan CO dengan Baku Mutu Udara Ambien di Pasar Angso Duo Baru

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi CO tertinggi terjadi pada hari Sabtu di titik sampling 3 sebesar 23905,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dengan jumlah kendaraan yang masuk yaitu 1.361 unit. Hal ini dipengaruhi oleh suhu yang tinggi yaitu 27,43°C. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yulianti (2014), meningkatnya suhu udara mengakibatkan konsentrasi CO juga meningkat. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Hasairin (2018) yang menunjukkan hubungan konsentrasi CO dengan suhu sangat tinggi dan positif dengan nilai  $r = 0,9$ . Faktor lainnya yang mempengaruhi konsentrasi CO tinggi pada saat tersebut adalah kelembabannya yang rendah yaitu 55,08%, lalu kecepatan anginnya

tinggi yaitu 1,1 m/s dan arah angin dominan berasal dari arah Utara dapat dilihat pada gambar 12. Arah Utara dari titik sampling 3 terdapat Sungai Batanghari, sehingga konsentrasi gas CO terbawa dari wilayah tersebut dan titik sampling 3 berada diantara gedung/bangunan pasar sehingga kemungkinan gas CO bisa berada lebih lama pada area titik sampling 3. Adanya aktivitas pedagang yang menggunakan kompor untuk memasak dan juga adanya asap rokok yang terdapat di sekitar titik sampling 3 mempengaruhi konsentrasi gas CO. Kondisi keadaan di titik sampling 3 dapat dilihat pada gambar 10.



**Gambar 10.** Kondisi Titik Sampling 3 di Pasar Angso Duo Baru



**Gambar 11.** Grafik Perbandingan CO dengan Baku Mutu Udara Ambien di Pasar Rakyat Talang Banjar

Konsentrasi CO yang paling tinggi terjadi di titik 2, hal ini terjadi karena titik 2 berada di dekat persimpangan di tengah pasar dan pada titik 2 ini banyak aktivitas yang terjadi diseperti parkir motor, lalu lintas kendaraan serta adanya aktivitas jual beli.

### Analisis Risiko Paparan CO terhadap Pedagang

#### Karakteristik Responden

Dari hasil kuesioner didapatkan karakteristik responden sebagai berikut:

#### a. Berat Badan

Tabel distribusi responden berdasarkan berat badan dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini.

**Tabel 1.** Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan (Kg) di Pasar Angso Duo Baru

No.	Berat Badan (Kg)	N	Persentase (%)
1.	44 - 52	29	19,46
2.	53 - 61	40	26,85
3.	62 - 70	43	28,86
4.	71 - 79	24	16,11
5.	80 - 88	8	5,369
6.	89 - 97	3	2,013
7.	98 - 106	1	0,671
8.	107 - 115	1	0,671
Jumlah		149	100

Dari tabel 1 mayoritas responden memiliki berat badan 62-70 kg sebanyak 43 responden (28,86%). Minoritas responden memiliki berat badan pada rentang 98-106 kg dan 107-115 kg sebanyak 1 responden (0,671%). Berat badan akan mempengaruhi besarnya nilai risiko karena berat badan berfungsi sebagai denominator atau pembagi dalam rumus *intake*, semakin besar berat badan maka *intake* yang akan diterima semakin kecil. Secara teoritis semakin kecil berat badan seseorang, maka semakin besar kemungkinan berisiko mengalami gangguan kesehatan (Almunjiat, 2016). Menurut Safitri (2015), Berat badan seseorang juga mencerminkan status gizinya. Gizi yang buruk akan mempengaruhi sistem kekebalan tubuh seseorang.

**Tabel 2.** Distribusi Responden Berdasarkan Berat Badan (Kg) di Pasar Rakyat Talang Banjar

No.	Berat Badan (kg)	N	Persentase (%)
1.	33-40	3	2,07
2.	41-48	11	7,59
3.	49-56	45	31,03
4.	57-64	37	25,52
5.	65-72	30	20,69
6.	73-80	14	9,66
7.	81-88	3	2,07
8.	89-96	0	0,00
9.	97-104	2	1,38
Jumlah		145	100,00

Berdasarkan tabel 2 di atas berat badan responden yang paling banyak ditemukan yaitu dengan berat 49-56 kg sebesar 31,03% dan untuk berat badan responden yang paling sedikit ditemukan yaitu dengan berat 97-104 kg sebesar 1,38%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dkk (2019), berat badan menjadi faktor yang berpengaruh dalam besar risiko paparan bahan yang berbahaya. Semakin besar kapasitas berat

badan seseorang maka semakin mengganggu sistem kerja pernapasan, hal ini dikarenakan terjadinya penimbunan lemak pada bagian dinding perut dan dada yang akan mengganggu ruang gerak sistem pernapasan.

#### b. Lama Paparan Tiap Harinya ( $t_E$ )

Tabel distribusi responden berdasarkan lama paparan dapat dilihat pada tabel 3 dan 4 di bawah ini.

**Tabel 3.** Distribusi Responden Berdasarkan Lama Paparan Tiap Harinya ( $t_E$ ) di Pasar Angso Duo Baru

No.	Lama Paparan (jam/hari)	N	Persentase (%)
1.	4 – 5	14	9,396
2.	6 – 7	27	18,12
3.	8 – 9	35	23,49
4.	10 – 11	34	22,82
5.	12 – 13	32	21,48
6.	14 – 15	6	4,027
7.	16 – 17	0	0
8.	18 – 19	1	0,671
Jumlah		149	100

Berdasarkan tabel 3 mayoritas responden bekerja atau berjualan di pasar selama 8-9 jam/hari sebanyak 35 responden (23,49%). Berdasarkan sedikitnya waktu bekerja terdapat 0 responden (0%) yang bekerja selama 16-17 jam/hari. Berdasarkan lamanya waktu bekerja terdapat 1 responden (0,671%) yang bekerja selama 18-19 jam. Lama paparan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nilai risiko nonkarsinogenik pada responden. Semakin lama waktu paparan, maka potensi risiko nonkarsinogenik pada responden akan semakin tinggi (Lestari, 2019).

**Tabel 4.** Distribusi Responden Berdasarkan Lama Paparan Tiap Harinya ( $t_E$ ) di Pasar Rakyat Talang Banjar

No.	Lama Bekerja Dalam Satu Hari (Jam/Hari)	N	Persentase (%)
1.	2-3	7	4,83
2.	4-5	28	19,31
3.	6-7	45	31,03
4.	8-9	42	28,97
5.	10-11	8	5,52
6.	12-13	9	6,21
7.	14-15	6	4,14
Jumlah		145	100,00

Berdasarkan tabel 4 di atas terdapat responden yang dengan lama bekerja dalam satu hari yaitu berkisar 6-7 jam dengan persentase yang paling besar yaitu sebesar 31,03% dan untuk waktu bekerja responden dalam satu hari yaitu berkisar 14-15 jam dengan persentase paling kecil yaitu hanya sebesar 4,14%.

#### c. Frekuensi Paparan Tiap Tahunnya ( $f_E$ )

Tabel distribusi responden berdasarkan frekuensi paparan dapat dilihat pada tabel 5 dan 6 di bawah ini.

**Tabel 5.** Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Paparan ( $f_E$ ) di Pasar Angso Duo Baru

No.	Lama Paparan (hari/tahun)	N	Persentase (%)
1.	313	10	6,711
2.	336	7	4,698
3.	353	11	7,383
4.	360	121	81,21
Jumlah		149	100

Dari tabel 5 mayoritas responden bekerja 360 hari/tahun sebanyak 121 responden (81,21%). Minoritas responden bekerja 336 hari/tahun sebanyak 7 responden (4,698%). Frekuensi paparan merupakan parameter yang dibutuhkan dalam menghitung intake dan menentukan karakterisasi risiko paparan CO pada responden.

**Tabel 6.** Distribusi Responden Berdasarkan Frekuensi Paparan ( $f_E$ ) di Pasar Rakyat Talang Banjar

No.	Lama Bekerja Dalam Satu Tahun (Hari/Tahun)	N	Persentase (%)
1.	156	1	0,69
2.	260	4	2,76
3.	312	6	4,14
4.	364	134	92,41
Jumlah		145	100,00

Berdasarkan tabel 6 di atas waktu bekerja responden yang paling lama yaitu 364 hari/tahun dengan persentase sebesar 92,41% dan untuk waktu bekerja responden yang paling sebentar yaitu 156 hari/tahun dengan persentase sebesar 0,69%.

#### d. Durasi Paparan ( $D_t$ )

Tabel distribusi responden berdasarkan durasi paparan dapat dilihat pada tabel 7 dan 8 di bawah ini.

**Tabel 7.** Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Paparan ( $D_t$ ) di Pasar Angso Duo Baru

No.	Durasi Paparan (tahun)	N	Persentase (%)
1.	1 – 5	84	56,38
2.	6 – 10	13	8,725
3.	11 – 15	9	6,04
4.	16 – 20	24	16,11
5.	21 – 25	4	2,685
6.	26 – 30	11	7,383
7.	31 – 35	3	2,013
8.	36 – 40	0	0
9.	41 – 45	1	0,671
Jumlah		149	100

Dari tabel 7 mayoritas responden bekerja 1-5 tahun sebanyak 84 responden (56,38%). Minoritas responden bekerja 36-40 tahun sebanyak 0 responden (0%). Durasi

pajanan merupakan parameter yang dibutuhkan dalam menghitung intake dan menentukan karakterisasi risiko paparan CO pada responden.

**Tabel 8.** Distribusi Responden Berdasarkan Durasi Pajanan (D<sub>t</sub>) di Pasar Rakyat Talang Banjar

No.	Lama Bekerja (Tahun)	N	Persentase (%)
1.	1-5	98	67,59
2.	6-10	16	11,03
3.	11-15	4	2,76
4.	16-20	10	6,90
5.	21-25	6	4,14
6.	26-30	7	4,83
7.	31-35	3	2,07
8.	36-40	1	0,69
Jumlah		145	100,00

Berdasarkan tabel 8 di atas lama bekerja yang paling banyak ditemukan yaitu selama 1-2 tahun dengan persentase sebesar 67,59% dan terdapat durasi responden bekerja yang paling kecil yaitu 36-40 tahun dengan persentase sebesar 0,69%.

### Analisis Dosis Responden

Analisis dosis responden ini dilakukan dengan mencari nilai RfC. Dosis acuan untuk CO belum tersedia didalam daftar *Integrated Risk Information System (IRIS)* EPA, maka konsentrasi CO didapatkan dari PP RI No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu 4.000 µg/m<sup>3</sup> yang kemudian dikoversi menjadi 4 mg/ m<sup>3</sup>. Selanjutnya disubstitusi ke dalam nilai *default* pada Direktur Jendral PP dan PL Kemenkes Tahun 2012, R : 0,83 m<sup>3</sup>/jam, W<sub>b</sub>: 55 kg, t<sub>E</sub>: 8 jam/hari, f<sub>E</sub>: 350 hari/tahun, D<sub>t</sub>: 30 tahun.

$$RfC = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

$$RfC = \frac{4 \frac{mg}{m^3} \times 0,83 \frac{m^3}{jam} \times 8 \frac{jam}{hari} \times 350 \frac{hari}{tahun} \times 30 \text{ tahun}}{55 \text{ kg} \times 10.950 \text{ hari}}$$

$$RfC = 0,463 \text{ mg/kg/hari}$$

### Analisis Paparan

Analisis pajanan dilakukan dengan menghitung nilai *intake*. Perhitungan *intake* karbon monoksida (CO) pada pedagang digunakan persamaan (I). Berikut dapat dilihat *intake (I)* CO untuk salah satu pedagang di Pasar Angso Duo Baru Kota Jambi (W<sub>b</sub>: 63kg, t<sub>E</sub>: 12jam/hari, f<sub>E</sub>: 360 hari/tahun, D<sub>t</sub>: 30tahun).

$$I_{nk} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

$$I_{nk} = \frac{10,42273 \frac{mg}{m^3} \times 0,83 \frac{m^3}{jam} \times 12 \frac{jam}{hari} \times 360 \frac{hari}{tahun} \times 30 \text{ tahun}}{63 \text{ kg} \times 30 \text{ tahun} \times 365 \frac{hari}{tahun}}$$

$$I_{nk} = 1,6252 \text{ mg/kg/hari}$$

Hasil perhitungan *intake* menunjukkan nilai *intake* rata-rata yaitu 0,394435 mg/kg/hari. Nilai *intake* maksimumnya adalah 1,6252 mg/kg/hari dimiliki oleh responden nomor 4. Responden nomor 4 berusia 55 tahun, memiliki berat badan 63kg, berada di pasar selama 12 jam/hari dan juga sudah 30 tahun berjualan di pasar. Nilai *intake* minimumnya adalah 0,0373 mg/kg/hari dimiliki oleh responden nomor 41. Responden nomor 41 berusia 41 tahun, memiliki berat badan 53, berada di pasar selama 8 jam/hari dan juga baru 1 tahun berjualan di pasar.

Nilai *intake* maksimum di Pasar Rakyat Talang Banjar dimiliki oleh responden nomor 101 dengan nilai sebesar 1,43 mg/kg/hari. Responden tersebut memiliki berat badan 58 kg yang berusia 55 tahun, dengan frekuensi bekerja dalam satu hari 8 jam/hari, dan durasi pajanan selama 35 tahun. Nilai *intake* minimum dimiliki oleh responden nomor 108 dengan nilai sebesar 0,01 mg/kg/hari. Responden tersebut memiliki berat badan 86 kg yang berusia 18 tahun, dengan frekuensi bekerja dalam satu hari 3 jam/hari, dan durasi pajanan selama 1 tahun.

### Karakterisasi Risiko

Menurut Lestari (2021), karakteristik risiko dinyatakan dalam RQ merupakan upaya untuk mengetahui berapa tingkat risiko dan *risk agent* yang masuk ke dalam tubuh manusia. Berikut dapat dilihat perhitungan nilai RQ untuk salah satu pedagang di Pasar Angso Duo Baru. Diketahui nilai intake 1,6252 mg/kg/hari dan nilai RfC 0,463 mg/kg/hari.

$$RQ = \frac{I}{RfC}$$

$$RQ = \frac{1,6252 \text{ mg/kg/hari}}{0,463 \text{ mg/kg/hari}}$$

$$RQ = 3,5102$$

Hasil Perhitungan nilai RQ menunjukkan nilai RQ rata-rata yaitu 0,8519. Nilai RQ maksimum adalah 3,5102 dimiliki oleh responden nomor 4. Responden nomor 4 berjenis kelamin laki-laki dan sudah berjualan di pasar selama 30 tahun. Dari hasil kuesioner tentang keluhan penyakit didapatkan jawaban responden nomor 4 kadang-kadang

mengalami pusing, mual dan sering mengalami gangguan penglihatan. Keluhan tersebut kadang-kadang dialami oleh responden nomor 4 setiap hari. Responden nomor 4 juga mempunyai kebiasaan merokok. Gejala awal yang dialami jika seseorang menghirup gas karbon monoksida antara lain: pusing, sakit kepala, mual dan muntah. Jika kondisi terus berlanjut dan semakin banyak gas CO yang terhirup maka akan muncul gejala lanjutan seperti: sesak nafas, mengalami gangguan penglihatan, mengalami gangguan konsentrasi, hilang kesadaran bahkan dapat menyebabkan kematian. Jika gas CO terhirup selama satu jam atau pada konsentrasi CO 50 – 100 ppm maka akan mengalami gangguan keseimbangan, sakit kepala, dan pusing (Prabowo, 2018). Nilai RQ minimum adalah 0,0806 dimiliki oleh responden nomor 41. Responden nomor 41 berjenis kelamin perempuan dan baru berjualan di pasar 1 tahun. Dari hasil kuesioner tentang keluhan penyakit didapatkan jawaban responden nomor 41 hanya pernah mengalami pusing, selebihnya tidak ada keluhan penyakit lain. Responden nomor 41 tidak mempunyai kebiasaan merokok. Tabel distribusi frekuensi nilai RQ dapat dilihat pada tabel 9 dan tabel 10 dibawah ini.

**Tabel 9.** Hasil Nilai RQ di Pasar Angso Duo Baru

Tingkat Risiko	N	Persentase (%)
(RQ ≤ 1)	101	67,79
(RQ > 1)	48	32,21
Jumlah	149	100

Berdasarkan tabel 9 sebanyak 48 responden dengan persentase 32,21% memiliki nilai RQ > 1 yang berarti konsentrasi CO berisiko terhadap kesehatan responden/pedagang dan sebanyak 101 responden dengan persentase 67,79% memiliki nilai RQ ≤ 1 yang berarti konsentrasi CO kurang berisiko terhadap kesehatan responden. Nilai RQ juga dipengaruhi oleh durasi pajanan. Menurut Aprilia (2017), nilai RQ dipengaruhi oleh *intake* masing-masing responden berdasarkan pola pajanan dan antropometri responden. Semakin lama durasi pajanan maka semakin besar *intake*/asupan yang diterima oleh responden. Akibatnya semakin besar pula risiko kesehatan akibat pajanan gas CO yang diterima responden.

Nilai RQ maksimum di Pasar Rakyat Talang Banjar adalah 3,08 terdapat pada responden nomor 101 jenis kelamin perempuan dengan durasi pajanan 35 tahun dan untuk nilai RQ minimum adalah 0,02 dimiliki oleh responden nomor 108 jenis kelamin laki-laki dengan durasi pajanan 1 tahun.

**Tabel 10.** Hasil Nilai RQ di Pasar Rakyat Talang Banjar

Tingkat Risiko	N	Persentase (%)
RQ ≤ 1	116	80
RQ > 1	29	20
Total	145	100

Berdasarkan tabel 10 di atas sebanyak 116 responden pedagang sebesar 80% memiliki RQ ≤ 1 yang artinya konsentrasi CO kurang berisiko terhadap kesehatan responden. Sebanyak 29 responden sebesar 20% memiliki nilai RQ > 1 yang berarti konsentrasi CO berisiko terhadap kesehatan responden/pedagang.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan selama 6 hari didapatkan konsentrasi karbon monoksida (CO) di Pasar Angso Duo Baru Kota Jambi berkisar antara 3816,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  – 23905,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi terendah terjadi pada hari Sabtu di titik sampling 1 dengan konsentrasi sebesar 3816,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi tertinggi terjadi pada hari Sabtu di titik sampling 3 dengan konsentrasi sebesar 23905,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi karbon monoksida (CO) di Pasar Rakyat Talang Banjar Kota Jambi berkisar antara 4867,08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 21663,26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi CO tertinggi yaitu titik kedua yaitu dengan konsentrasi sebesar 21663,26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan konsentrasi CO terendah terjadi di titik 1 yaitu dengan konsentrasi CO yang sama sebesar 4867,08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
2. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner di Pasar Angso Duo Baru Kota Jambi didapatkan 149 sampel responden. Sebanyak 48 responden dengan persentase 32,21% memiliki nilai RQ > 1 yang berarti konsentrasi CO berisiko terhadap kesehatan responden/pedagang dan sebanyak 101 responden dengan 67,79% memiliki nilai RQ ≤ 1 yang

berarti konsentrasi CO kurang berisiko terhadap kesehatan responden. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner di Pasar Rakyat Talang Banjar Kota Jambi didapatkan 145 sampel responden, dari hasil perhitungan RQ seluruh responden maka didapatkan sebanyak 116 responden pedagang sebesar 80% memiliki  $RQ \leq 1$  yang artinya konsentrasi CO kurang berisiko terhadap kesehatan responden dan sebanyak 29 responden sebesar 20% memiliki nilai  $RQ > 1$  yang berarti konsentrasi CO berisiko terhadap kesehatan responden/pedagang.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Almunjiat, Ece. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Timbal (Pb) Melalui Inhalasi Pada Operator di SPBU Kota Kendari. Skripsi.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2012). *Toxicological Profile for Carbon Monoxide*. Atlanta, GA: U.S. Department Of Health and Human Services, Public Health Service.
- Aprilia, D. N., Nurjazuli, N., & Joko, T. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Petugas Pengumpul Tol Di Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 5(3), 367-375.
- Cahyadi, W., Achmad, B., Suhartono, E., & Razie, F. (2016). Pengaruh Faktor Meteorologis dan Konsentrasi Partikulat (PM10) terhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) (Studi Kasus Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru Tahun 2014-2015). *Enviroscienteae*, 12(3), 302-311.
- Direktur Jendral PP dan PL Kementrian Kesehatan. (2012). Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).
- Hasairin, A., & Siregar, R. (2018). Deteksi Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hubungan Dengan Kepadatan Lalu-Lintas Di Medan Sunggal, Kota Medan. *Jurnal Biosains Unimed*, 4(1), 62-68.
- Kristi, Y. W., & Boedisantoso, R. (2015). Analisis Beban Emisi Udara CO dan NO2 Akibat Sektor Transportasi Darat di Kota Probolinggo. *Jurnal Purifikasi*, 15(2), 88-107.
- Kusuma Y. 2013. Pengaruh Bahan Bakar Pada Aktivitas Transportasi Terhadap Pencemaran Udara. *Sigma-Mu*, 5(1), 88-101.
- Lestari, R. A., Handika, R. A., & Purwaningrum, S. I. (2019). Analisis Risiko Karsinogenik Paparan PM10 Terhadap Pedagang di Kelurahan Pasar Jambi. *Jurnal Dampak*, 16(2), 59-65.
- Lestari, A., Subhi, M., & Yuniastuti, T. (2021). Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO pada Pedagang di Pasar Kota Malang. *Media Husada Journal of Environmental Health*. 1(1), 1-6.
- Prabowo, K., & Muslim, B. (2018). *Penyehatan Udara*. Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan.
- Sengkey, S. L., Jansen, F., & Wallah, S. E. (2011). Tingkat Pencemaran Udara CO Akibat Lalu Lintas Dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 1(2).
- Wahyuni, E., Darundiati, Y. H., & Setiani, O. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 6(6), 87-93.
- Wahyuni, S., Susilawaty, A., Bujawati, E., & Basri, S. (2019). Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Anak Sekolah Di SD Negeri Kakatua Kota Makassar Tahun 2017. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 5(1), 46-51.
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Yulianti, S. (2014). Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1).