



**ANALISIS RISIKO PAJANAN GAS KARBON MONOKSIDA (CO)  
PADA PEDAGANG DI SEPANJANG JALAN DEPAN PASAR  
BANDAR BUAT KOTA PADANG**

Sulthan Alvin Faiz Bara Mentari<sup>1</sup>, Fea Firdani<sup>2\*</sup>, Septia Pristi Rahmah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Corresponding Author : [feafirdani@ph.unand.ac.id](mailto:feafirdani@ph.unand.ac.id)

Artikel diterima : 21 Juli 2021 | Disetujui : 31 Juli 2021 | Publikasi : 30 Agustus 2021

**ABSTRAK**

Jalan Bandar Buat merupakan jalan yang memiliki aktivitas kendaraan padat karena penghubung antarkota, memiliki pasar, dan SPBU. Hal ini berpotensi menyumbangkan gas CO dari kendaraan kepada pedagang toko di tepi jalan tersebut. Pengukuran konsentrasi CO disekitar Jalan Bandar Buat tahun 2019 adalah 2.549,9  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Tujuan penelitian adalah menganalisis tingkat risiko pajanan CO terhadap pedagang yang berjualan di sepanjang jalan depan pasar Bandar Buat Kota Padang Tahun 2021. Penelitian ini menggunakan metode ARKL. Penelitian dilaksanakan pada November 2020-April 2021 dengan populasi pedagang 221 orang dan sampel 67 orang. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *accidental sampling* dan sampel udara diambil pada tiga titik pengukuran menggunakan *impinger*. Jumlah kendaraan hari “balai” dan biasa sebesar 19.726 dan 15.221, total beban polutan 428.016,4 g/km dan 324.069 g/km. Rerata suhu pada kedua hari penelitian sebesar 33,36°C dan 36,23°C menunjukkan dampak CO di udara ambient. Nilai RQ *realtime* maupun *lifetime* masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan. Pengukuran konsentrasi CO tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi populasi berisiko. Suhu di lokasi pengukuran berada diatas suhu normal sebagai efek CO. Pertambahan penduduk, kendaraan, dan industri menjadi ancaman 30 tahun kedepan. Diharapkan pemerintah dan masyarakat mengurangi kadar CO dengan penanaman vegetasi dan pengaturan shift kerja.

**Kata Kunci** : ARKL, CO, Pedagang Toko, Peningkatan Suhu

## **PENDAHULUAN**

Pencemaran udara pada saat ini telah mencapai tahap yang mengkhawatirkan, dimana pada tahun 2019 pencemaran udara menjadi faktor utama kematian dini dan menyebabkan sekitar 6,6 juta kematian di seluruh dunia.<sup>(1)</sup> Pencemaran udara telah menjadi permasalahan untuk hampir seluruh negara di dunia, sebagai contoh pada negara India. Jumlah kematian warga India akibat polusi udara terus mengalami kenaikan dari tahun 2017 hingga tahun 2019. Jumlah kematian warga India akibat polusi udara pada tahun 2019 mencapai angka 1,67 juta orang.<sup>(2)</sup>

Berdasarkan data yang dirilis oleh GAHP pada tahun 2019 Indonesia merupakan negara keempat dengan angka kematian akibat polusi tertinggi di dunia.<sup>(3)</sup> Berdasarkan data Kemenkes pada tahun 2018, provinsi Sumatera Barat menempati urutan ke-11 dengan prevalensi penyakit ISPA paling banyak di Indonesia sebesar 9,5% yang disebabkan oleh berbagai macam faktor, termasuk faktor lingkungan.<sup>(4)</sup> Berdasarkan data Badan Profil Kesehatan Kota Padang Tahun 2018, menunjukkan bahwa jenis penyakit Inspeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan jenis penyakit terbanyak yang dirangkum oleh aplikasi epuskesmas di Kota Padang dengan 30,87%, dimana dari beberapa kasus tersebut terjadi akibat keracunan gas karbon monoksida.<sup>(5)</sup>

Jalan Raya Bandar Buat merupakan salah satu jalan yang ramai dan padat lalu lintas baik

kendaraan umum, pribadi dan kendaraan pengangkut barang. Jalan yang juga dikenal menjadi salah satu jalur yang cukup sibuk karena menghubungkan satu kota ke kota lainnya. Keadaan ini berpotensi menjadikan kendaraan sebagai penyumbang polutan udara yaitu gas karbon monoksida.

Gas CO merupakan gas yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar yang mengandung karbon dan juga oleh pembakaran pada tekanan serta suhu tinggi yang terjadi pada mesin. Asap kendaraan merupakan sumber utama dari gas CO di daerah perkotaan. Jenis kendaraan berbahan bakar bensin maupun solar sangat berkontribusi dalam meningkat kadar gas CO di udara. Selain itu, kondisi kendaraan yang tidak layak beroperasi dengan berbagai faktor seperti kondisinya sudah terlalu tua atau tidak terawat dengan baik menghasilkan emisi gas CO yang lebih besar daripada kendaraan dalam kondisi normal.<sup>(6)</sup>

Berdasarkan hasil wawancara dengan 10 orang pedagang di sekitar Jalan Raya Indarung kawasan Pasar Bandar Buat telah bekerja lebih dari 3 tahun dan bekerja 8 sampai 11 jam/hari. Para pedagang mengalami gejala gangguan kesehatan akibat dampak pajanan karbon monoksida seperti iritasi mata, sakit kepala ringan, dada berdebar, pusing, letih, menurunnya konsentrasi, batuk-batuk.

Terdapat beberapa alasan pengambilan lokasi penelitian ; Pertama, suhu sekitar lokasi penelitian yang berada diatas rata-rata suhu normal lingkungan. Kedua, kecepatan angin

yang rendah di sekitar lokasi penelitian. Ketiga, curah hujan yang cukup rendah. Keempat, arah angin yang tegak lurus dengan jalan raya Bandar Buat. Terakhir, Kurangnya vegetasi atau tanaman yang dapat menyerap CO di sekitar lokasi penelitian.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti mengangkat penelitian mengenai Analisis Risiko terhadap pedagang yang berjualan di kawasan pasar Bandar Buat Kecamatan Lubuk Kilangan untuk melihat seberapa besar risiko yang diterima dari pajanan gas CO dari kendaraan bermotor.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode ARKL. Penelitian ini dilakukan di sepanjang jalan depan pasar Bandar Buat, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Sumatera Barat pada bulan November 2020 - April 2021. Populasi dalam penelitian ini adalah pedagang yang berjualan di sepanjang jalan depan Pasar Bandar Buat yang berjumlah 221 pedagang.

Berdasarkan perhitungan besar sampel, diperoleh jumlah sampel responden minimal untuk penelitian ini adalah 67 orang. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara *accidental sampling*. Untuk mengetahui konsentrasi karbon monoksida di kawasan pasar Bandar Buat maka diambil sampel udara.

Lokasi sampling pada penelitian berjumlah tiga buah yang tersebar di sepanjang jalan raya kawasan Pasar Bandar Buat dengan radius 350 meter. Jarak antar titik pengukuran

masing-masing adalah 175 meter. Pengukuran dilakukan pada lokasi ini berdasarkan pertimbangan bahwa jalan raya ini memiliki kepadatan kendaraan yang tinggi dimana pada hari “balai” jumlah kendaraan yang melewati lokasi ini mencapai 19.726 kendaraan untuk 1 jam pengukuran. Selain itu, sepanjang lokasi pengukuran baik pada sisi kiri maupun kanan dipenuhi dengan pertokoan yang rapat dengan total 156 toko dengan masing-masing titik berjumlah 52 toko.

Data Primer diperoleh dengan melakukan pengukuran konsentrasi CO secara langsung menggunakan impinger. Selain itu, data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui pola aktivitas responden dan dengan cara melakukan pengukuran langsung pada responden dengan timbangan untuk memperoleh data antropometri.

Data sekunder yaitu data pemantauan udara ambien Jalan Raya Indarung yang diperoleh dari DLH Kota Padang. Lalu, data jumlah pedagang yang diperoleh dari Dinas Perdagangan Kota Padang serta nilai RfC yang berasal dari US-EPA. Analisis data yang digunakan, yaitu analisis univariat dan analisis ARKL.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Responden**

Berdasarkan tabel 1 terkait karakteristik responden diketahui bahwa umur dari responden paling banyak berada di rentang usia 21-30 tahun dengan jumlah 20 responden

(29,9%), sedangkan responden paling sedikit berasal dari rentang usia dibawah 20 tahun dan di atas 60 tahun dengan sama-sama berjumlah 2 responden (3%).

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data bahwa usia responden terbanyak berada pada rentang usia 21-30 tahun dengan jumlah 20 orang (29,9%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewanti (2018) dimana rentang umur responden tertinggi pada penelitian paparan CO berada pada rentang 21-30 tahun dengan jumlah responden 11 orang (55,0%).<sup>(7)</sup> Usia produktif dengan rentang 21-30 tahun sangat rentan terpajan zat pencemar gas karbon monoksida akibat lama jam kerja di tempat kerja yang menghasilkan zat tersebut, ditambah berbagai faktor pendukung seperti kebiasaan merokok, kurang mengonsumsi sayur dan buah serta, dan kegiatan lainnya.<sup>(8)</sup>

### **Konsentrasi CO**

Berdasarkan tabel 2 telah didapatkan hasil pengukuran gas CO tertinggi pada hari “balai” (hari dimana kegiatan pasar mencapai titik tersibuk karena adanya kegiatan bongkar muat dari distribusi bahan-bahan kebutuhan pasar, dimana terjadi pada setiap hari selasa dan sabtu) di titik 2 yaitu di pasar Bandar Buat yang dilakukan pada pukul 12.17-13.17 WIB sebesar 0,52889 mg/m<sup>3</sup>. Hasil pengukuran terendah terletak pada titik 3 yaitu di seberang Rikana Cake dengan hasil konsentrasi sebesar 0,51259 mg/m<sup>3</sup>.

Berdasarkan hasil pengukuran CO,

diketahui bahwa konsentrasi gas CO pada hari “balai” lebih tinggi dibandingkan dengan hari biasa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Kurniawati (2017) yang menunjukkan terdapat hubungan antara jumlah kendaraan dengan konsentrasi gas CO dikarenakan padatnya lalu lintas di Terminal Penggaron yang diperparah dengan banyaknya kendaraan yang berhenti untuk menunggu penumpang dalam keadaan mesin hidup.<sup>(9)</sup>

### **Karakteristik Antropometri**

Berdasarkan tabel 3 data karakteristik antropometri menunjukkan bahwa nilai rata-rata umur dari responden adalah 38,39 tahun, Berat badan rata-rata dari responden adalah 61,91 kg. Pola aktivitas responden menunjukkan rata-rata dari lama pajanan adalah 11,01 jam/hari, frekuensi pajanan adalah 330,73 hari/tahun, dan durasi pajanan adalah 4,73 tahun.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata umur responden sebesar 38,39 tahun dengan rentang umur antara 18 tahun hingga 76 tahun. Jika dilakukan perbandingan dengan penelitian Wahyuni (2018) di Jalan Setiabudi Semarang, terlihat rata-rata umur responden sebesar 43 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata umur responden tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan.<sup>(10)</sup>

Berat badan rata-rata pedagang yang berada di pasar Bandar Buat yaitu 61,91 kg dari rentang 38 kg sampai 90 kg. Berdasarkan buku pedoman ARKL dari Kemenkes, nilai default berat badan orang dewasa Indonesia

adalah sebesar 55 kg. Hal ini menunjukkan bahwa berat badan rata-rata pedagang di pasar Bandar Buat diatas nilai default berat badan orang Indonesia yang telah ditetapkan.<sup>(11)</sup>

Berat badan pedagang yang melebihi nilai default dari berat badan rata-rata orang dewasa Indonesia dapat mengurangi dampak dari pajanan gas karbon monoksida terhadap kesehatan para pedagang. Hal ini disebabkan untuk mengurangi intake dari pajanan gas CO ke dalam tubuh manusia, hal yang dapat dilakukan adalah dengan memperbesar nilai pembagi dari rumus intake dimana berat badan

merupakan salah satu komponen didalamnya (selain periode waktu rata-rata).<sup>(11)</sup>

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Umur</b>		
< 20 Tahun	3	4,5
21-30 Tahun	20	29,9
31-40 Tahun	18	26,9
41-50 Tahun	13	19,4
51-60 Tahun	11	16,4
> 60 Tahun	2	3,0
Jumlah	67	100

**Tabel 2. Konsentrasi CO di Sepanjang Jalan Raya Bandar Buat pada Hari “Balai”**

Titik	Titik Sampel	Waktu Pengukuran	Lama Pajanan	Konsentrasi		NAB ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Kriteria
				$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{Mg}/\text{m}^3$		
1	Depan SPBU Bandar Buat	09.16-10.16	1 jam	518,84	0,51884	10.000	Dibawah baku mutu
2	Depan Pasar Bandar Buat	12.17-13.17	1 jam	528,89	0,52889	10.000	Dibawah baku mutu
3	Depan Rikana Cake	10.50-11.50	1 jam	512,59	0,51259	10.000	Dibawah baku mutu

**Tabel 3. Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas Responden**

No	Elemen	Mean	Median	Modus	Min	Max	Std. Deviasi	Distribusi Data
1	Umur (Tahun)	38,39	38	40	18	76	12,698	Normal
2	Wb (kg)	61,91	61	60	38	90	10,624	Normal
3	tE (jam/Hari)	11,01	12	12	5	15	2,831	Tidak Normal
4	fE (Hari/Tahun)	330,73	363	363	190	363	45,189	Tidak Normal
5	Dt (Tahun)	4,73	3	2	2	20	4,010	Tidak Normal

## **Identifikasi Bahaya**

Agent risiko dalam penelitian ini berasal dari gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor yaitu karbon monoksida. Jalan depan pasar Bandar Buat atau Jalan Raya Bandar Buat merupakan jalan yang memiliki aktivitas sangat padat karena lokasinya yang terletak di tempat yang strategis. Hal ini disebabkan jalan ini dapat menghubungkan dua kota (Kota Padang dengan Kota Solok) dan juga merupakan jalan Trans Sumatera sehingga seluruh jenis kendaraan baik pribadi, publik, maupun pengangkut barang selalu melewati jalan ini.

## **Analisis Dosis Respon**

Analisis dosis respon adalah tahap untuk mencari nilai RfC dari agen risiko yang menjadi fokus ARKL. Berdasarkan hasil perhitungan, maka didapatkan nilai RfC gas CO yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,83 mg/kg x hari. Nilai ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Haptiah (2019) dan Risa (2018) dimana nilai RfC yang didapat yaitu sebesar 2,48 mg/kg/hari untuk pajanan gas karbon monoksida.<sup>(12)(13)</sup> Perbedaan nilai RfC antara penelitian di Jalan Raya Bandar Buat dengan nilai RfC penelitian Haptiah dan Risa disebabkan oleh perbedaan penggunaan nilai konsentrasi yang diambil sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

## **Analisis Pajanan**

Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa nilai intake realtime dan intake lifetime paling tinggi terdapat di titik 2 sebesar  $8,5 \times 10^{-3}$  mg/kg x hari dan  $8,5 \times 10^{-2}$  mg/kg x hari. Sedangkan pada nilai intake terendah, berada pada titik 3 yaitu, dengan nilai  $8,2 \times 10^{-3}$  mg/kgx hari dan  $8,2 \times 10^{-2}$  mg/kg x hari. Nilai mean dari intake realtime dan lifetime masing-masing  $8,3 \times 10^{-3}$  mg/kg x hari dan  $8,3 \times 10^{-2}$  mg/kg x hari. Nilai intake realtime dan lifetime paling berisiko sebesar  $1,15 \times 10^{-1}$  mg/kgxhari dan  $1,72 \times 10^{-1}$  mg/kg x hari.

Hasil perhitungan nilai intake menunjukkan bahwa pedagang toko di sepanjang jalan depan pasar Bandar Buat didapatkan nilai intake tertinggi CO realtime yaitu 0,0085 mg/kg x hari. Hasil ini berbeda dengan penelitian Haptiah (2019) dimana nilai intake realtime CO pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan pada penelitian disepanjang jalan depan pasar Bandar Buat yaitu 0,000323 mg/kg x hari.<sup>(12)</sup>

Pajanan secara lifetime yang didapatkan oleh responden dalam jangka waktu 30 tahun pada ketiga titik pengukuran masih berada dibawah nilai baku mutu yang ditetapkan dengan rata-rata dan paling berisiko masing-masing  $8,3 \times 10^{-2}$  mg/kgx hari dan  $1,72 \times 10^{-1}$  mg/kg x hari. Jika dibandingkan dengan penelitian Risa (2018), penelitian di sepanjang jalan depan pasar Bandar Buat memiliki nilai intake lifetime lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian di Jalan Raya M. Yamin

dengan intake lifetime rata-rata dan paling berisiko masing-masing  $4,3 \times 10^{-3}$  mg/kg x hari dan  $9,7 \times 10^{-3}$  mg/kg x hari.<sup>(13)</sup>

### **Karakterisasi Risiko**

Berdasarkan tabel 5 dari ketiga titik pengukuran, nilai rata-rata dan nilai paling berisiko baik secara realtime maupun lifetime seluruhnya menunjukkan bahwa nilai  $RQ \leq 1$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa agen risiko CO di sepanjang jalan depan pasar Bandar Buat masih tergolong dalam kategori aman pada pedagang toko dengan berat badan rerata 61,91 kg, lama pajanan 12 jam/hari, dan terpajan selama 363 hari/tahun baik selama pengukuran dilakukan ataupun 30 tahun mendatang.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tahap karakterisasi risiko, pajanan CO secara realtime didapatkan hasil RQ rata-rata responden yaitu 0,010028. Nilai RQ tertinggi secara realtime didapatkan sebesar 0,010197 dan terendah 0,0098827. Hasil RQ pada penelitian ini sangat berbeda dengan penelitian Aryagita, Khambali, dan Tohari (2017) yang dilakukan di pasar Kapasan Surabaya dengan responden petugas parkir dimana RQ rata-rata adalah 176,45, tertinggi adalah 336,46 dan terendah adalah 49,10, seluruh hasil berada diatas baku mutu yang ditetapkan.<sup>(14)</sup>

Berdasarkan hasil perhitungan pajanan CO *lifetime*, didapatkan RQ CO *lifetime* rata-rata 0,0100276, RQ tertinggi 0,101969, dan RQ terendah 0,098827. Hal ini menunjukkan

bahwa belum atau tidak terdapat risiko kesehatan akibat pajanan CO dalam jangka waktu 30 tahun mendatang. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Alhamda (2020) dimana seluruh hasil RQ CO *lifetime* masih berada dibawah baku mutu yang telah ditetapkan dengan RQ CO lifetime rata-rata sebesar  $6,36 \times 10^{-3}$ , tertinggi sebesar  $7,92 \times 10^{-3}$ , dan terendah dengan  $5,34 \times 10^{-3}$ .<sup>(15)</sup>

### **Keluhan Kesehatan**

Berdasarkan tabel 6 terlihat bahwa gangguan kesehatan yang paling banyak dikeluhkan oleh responden adalah kelelahan dengan keluhan sebanyak 36 kali (53,7%), diikuti dengan batuk-batuk dan pandangan kabur/pedih dengan 35 kali (52,2%), dst. Semua responden menunjukkan tidak memiliki riwayat gangguan pernapasan yang pernah terjadi sebelumnya.

Berdasarkan hasil perhitungan pada variabel keluhan kesehatan yang terdapat dalam kuesioner terhadap responden, didapatkan data bahwa keluhan kesehatan yang paling banyak dikeluhkan oleh responden adalah kelelahan dengan 36 orang (53,7%). Keluhan lain yang dialami oleh responden adalah sakit kepala ringan dengan 34 orang (50,7%), pusing dengan 33 orang (49,3%), dst.<sup>(16)</sup>

Beberapa keluhan kesehatan terbanyak seperti kelelahan, pandangan kabur, sakit kepala ringan juga merupakan gejala umum gangguan kesehatan dari lamanya jam kerja responden ketika bekerja yang kebanyakan

melebihi 8 jam kerja.<sup>(16)</sup> Hal ini menunjukkan bahwa belum adanya risiko

kesehatan akibat pajanan gas CO pada responden.

**Tabel 4. Nilai *Intake Realtime* dan *Lifetime* CO pada Tiap Titik Pengukuran**

No.	Titik Sampling	Intake Realtime (mg/Kg x hari)	Intake Lifetime (mg/Kg x hari)
1.	Seberang SPBU Pasar Bandar Buat	$8,3 \times 10^{-3}$	$8,3 \times 10^{-2}$
2.	Depan Pasar Bandar Buat	$8,5 \times 10^{-3}$	$8,5 \times 10^{-2}$
3.	Seberang Rikana Cake	$8,2 \times 10^{-3}$	$8,2 \times 10^{-2}$
	Rata-rata	$8,3 \times 10^{-3}$	$8,3 \times 10^{-2}$
	Paling Berisiko	$1,15 \times 10^{-1}$	$1,72 \times 10^{-1}$

**Tabel 5. Risk Quotient *Realtime* dan *Lifetime* pada Tiap Titik Pengukuran**

Titik Sampling	Intake Realtime (mg/Kg x hari)	Intake Lifetime (mg/Kg x hari)	RQ Realtime	RQ Lifetime	Risiko
Seberang SPBU Bandar Buat	$8,3 \times 10^{-3}$	$8,3 \times 10^{-2}$	0,010003	0,100032	Tidak Berisiko
Depan Pasar Bandar Buat	$8,5 \times 10^{-3}$	$8,5 \times 10^{-2}$	0,010197	0,101969	Tidak Berisiko
Seberang Rikana Cake	$8,2 \times 10^{-3}$	$8,2 \times 10^{-2}$	0,009883	0,098827	Tidak Berisiko
Rata-rata	$8,3 \times 10^{-3}$	$8,3 \times 10^{-2}$	0,010028	0,0100276	Tidak Berisiko
Paling berisiko	$1,15 \times 10^{-1}$	$1,72 \times 10^{-1}$	0,138419	0,207628	Tidak Berisiko

**Tabel 6. Data Gangguan Kesehatan Pedagang di Sepanjang Jalan Depan Pasar Bandar Buat**

No	Gangguan Kesehatan	Pernah		Tidak Pernah	
		F	%	f	%
1	Sakit kepala ringan	34	50,7	33	49,3
2	Mual/ muntah	11	16,4	56	83,6
3	Pandangan kabur/pedih	35	52,2	32	47,8
4	Dada berdebar-debar	13	19,4	54	80,6
5	Sesak napas	14	20,9	53	79,1
6	Lemah/kelelahan	36	53,7	31	46,3
7	Gangguan konsentrasi	22	32,8	45	67,2
8	Pusing	33	49,3	34	50,7
9	Batuk-batuk	35	52,2	32	47,8
10	Riwayat gangguan pernapasan	0	0	67	100

## KESIMPULAN

Hasil pengukuran gas karbon monoksida di sepanjang jalan depan Pasar Bandar Buat Kota Padang yang dilakukan pada tiga titik penelitian masih berada di bawah Baku mutu dari PP No. 22 Tahun 2021 dengan nilai 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi gas karbon monoksida tertinggi berada pada titik 2 pada hari “balai” yaitu di depan pasar Bandar Buat sebesar 0,52889. Sedangkan konsentrasi terendah berada pada titik pada hari biasa yaitu di seberang Rikana Cake sebesar 0,4007.

Rata-rata berat badan pedagang toko yaitu 61,91 kg. Lama pajanan (tE) yaitu 11,01 Jam/hari, frekuensi pajanan (fE) yaitu 330,73 Hari/tahun, sedangkan durasi pajanan realtime (Dt) yaitu 4,73 tahun. Rata-rata suhu udara yang tinggi dan mengalami peningkatan tiap titiknya dapat menjadi peringatan terkait dampak CO di udara ambient. Nilai RfC untuk karbon monoksida belum tersedia pada IRIS. Nilai RfC dihitung menggunakan rumus *intake* dengan konsentrasi gas karbon monoksida diambil berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, Sedangkan nilai variabel menggunakan nilai *default* dari pedoman ARKL. Didapatkan nilai RfC-nya 0,83 mg/kg x hari.

Hasil dari perhitungan intake realtime dan intake lifetime terbesar terdapat pada titik 2 pada hari balai dengan lokasi di depan pasar Bandar Buat yaitu sebesar  $8,5 \times 10^{-3}$  mg/Kg x hari dan  $8,5 \times 10^{-2}$  mg/kg x hari. Sedangkan perhitungan intake realtime dan

intake lifetime terkecil terdapat pada titik 3 hari biasa dengan lokasi di seberang Rikana Cake yaitu sebesar  $6,4 \times 10^{-3}$  mg/Kg x hari dan  $6,4 \times 10^{-2}$  mg/kg x hari.

Hasil perhitungan RQ terhadap risiko lifetime (30 tahun) menunjukkan bahwa ketiga titik pengukuran belum berisiko dalam mengalami gangguan kesehatan dengan  $RQ \leq 1$  dan perhitungan risiko realtime yang diperoleh dari hasil pajanan gas CO masih aman dengan  $RQ \leq 1$ . Pertambahan jumlah penduduk, jumlah kendaraan, jumlah area pabrik, dan pengurangan ruas jalan di sekitar lokasi penelitian dapat menjadi ancaman yang meningkatkan konsentrasi CO di udara dan berdampak pada kesehatan pedagang dalam waktu 30 tahun kedepan.

Gangguan kesehatan yang dirasakan oleh pedagang adalah kelelahan 36 orang (53,7%), pandangan kabur dan batuk 35 orang (52,2%), sakit kepala ringan 34 orang (50,7%), pusing 33 orang (49,3%), dst. Nilai  $RQ \leq 1$  menunjukkan bahwa gangguan kesehatan tidak hanya disebabkan oleh pajanan gas CO melainkan juga dapat disebabkan faktor lamanya jam kerja dari pedagang, contohnya kelelahan pada gangguan kesehatan pedagang.

Gangguan kesehatan kelelahan merupakan gangguan kesehatan yang paling banyak dirasakan oleh pedagang di tepi jalan raya Bandar Buat dengan 36 orang (53,7%) Hal ini sejalan dengan penelitian Hasil ini sejalan dengan dengan penelitian Dengo,

Suwondo, dan Suroto (2018) dimana dari seluruh responden yang diteliti, seluruhnya menunjukkan gejala kelelahan akibat pajanan gas CO di tempat kerja baik kelelahan sedang ataupun kelelahan ringan,<sup>(17)</sup> Pajanan karbon monoksida dalam darah hemoglobin dapat membentuk karboksihemoglobin (COHb), dimana reaksi ini dapat membuat kemampuan darah untuk dapat mentransport oksigen menjadi berkurang. Sehingga ketersediaan oksigen akan memengaruhi kecepatan dari pemulihan fungsi otot. Kurangnya ketersediaan oksigen serta adanya timbunan dari hasil metabolit dapat menyebabkan terjadinya kelelahan, dimana salah satunya adalah kelelahan kerja.<sup>(17)</sup>

Nilai RQ realtime maupun lifetime yang menunjukkan bahwa pajanan CO bagi pedagang toko di pasar Bandar Buat yang secara keseluruhan masih berada dalam kategori aman akan berpotensi mempengaruhi kesehatan pedagang apabila dilakukan pertimbangan berbagai macam faktor termasuk dalam hal memprediksikan kemungkinan yang akan terjadi.

Pertama, dalam hal peningkatan volume kendaraan dan jumlah penduduk tiap tahunnya. Peningkatan kendaraan yang terus terjadi tiap tahun sebagai dampak pertambahan jumlah penduduk berdampak besar pada peningkatan konsentrasi CO di lokasi penelitian. Jumlah kendaraan di Kota Padang yang telah mencapai 350.475 kendaraan di tahun 2020 akan terus

meningkat seiring pertambahan jumlah penduduk dari 939.112 penduduk (2018) menjadi 973.152 penduduk di tahun 2020.<sup>(18,19)</sup>

Kedua, pertambahan sektor industri atau pabrik setiap tahunnya. Kondisi jalan raya yang strategis sebagai penghubung antar kota menjadikan jalan ini menjadi posisi yang tepat untuk dijadikan kawasan industri disekitarnya, Hal ini didukung data dimana pertumbuhan produksi pada sektor industri manufaktur mikro dan kecil di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2019 mengalami pertumbuhan positif sebesar 7,70% dibanding tahun sebelumnya.<sup>(20)</sup>

Ketiga, pertambahan jumlah fasilitas dan sarana umum dimasa mendatang. Pertambahan jumlah fasilitas dan sarana umum seperti jalan layang, terminal, dan lain-lain dapat berkontribusi dalam peningkatan kadar CO di sekitar lokasi penelitian. Salah satu contoh sarana umum tersebut adalah terminal. Terminal merupakan tempat yang dapat berkontribusi dalam peningkatan konsentrasi CO di sekitar lokasi penelitian apabila dibangun pada masa yang akan datang. Hal ini dikarenakan pada daerah terminal, intensitas kendaraan berat seperti bus sangat padat dan terkadang dalam keadaan <sup>idle</sup> apabila menunggu penumpang.

Berdasarkan pertimbangan nilai RQ serta potensi peningkatan CO pada 30 tahun mendatang diharapkan pedagang toko lebih mematuhi peraturan terkait kewajiban penggunaan masker ketika beraktivitas

maupun bekerja karena hal ini penting untuk mengurangi dampak dari pajanan gas karbon monoksida yang dapat masuk melalui saluran pernapasan. Serta diharapkan pemilik dan pedagang toko dapat melakukan pengaturan rotasi kerja agar dapat mengurangi waktu pajanan dengan gas karbon monoksida sehingga dapat menghindari efek buruk yang dapat ditimbulkan. Diharapkan kepada Dinas Lingkungan Hidup melakukan pengukuran dan kajian dampak konsentrasi gas karbon monoksida secara rutin disekitar area pasar Bandar Buat sebagai bentuk antisipasi timbulnya gangguan kesehatan pada populasi berisiko.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, kepada seluruh dosen dan staf Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, kepada pedagang toko, Kepala UPTD Pasar Bandar Buat, Kepala Dinas Perdagangan Kota Padang, dan seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dan berpartisipasi dalam penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Bir B. Air pollution added over 6.6 M deaths to toll in 2019. [https://www.aa.com.tr/en/environment/air-](https://www.aa.com.tr/en/environment/air-pollution-added-over-66m-deaths-to-toll-in-Wednesday)

[pollution-added-over-66m-deaths-to-toll-in Wednesday](https://www.aa.com.tr/en/environment/air-pollution-added-over-66m-deaths-to-toll-in-Wednesday); (online) 2020 [Cited 20 Januari 2021].

2. The Lancet. Health and economic impact of air pollution in the states of India: the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Planet Heal.* 2020;5:25–38.
3. Nicky A. Indonesia peringkat empat dunia dengan angka kematian tinggi akibat polusi. <https://www.aa.com.tr/id/nasional/indonesia-peringkat-empat-dunia-dengan-angka-kematian-tinggi-akibat-polusi/1685070>; (Online) 2019 [Cited 25 Januari 2021].
4. Lokadata. Prevalensi ISPA menurut provinsi,2018. <https://lokadata.beritagar.id/chart/preview/prevalensi-ispa-menurut-provinsi-2018-1563160346>; (online) 2018 [Cited 26 Januari 2021].
5. Dinas Kesehatan Kota Padang. Profil Kesehatan Kota Padang Tahun 2018. Padang: Dinkes Kota Padang; 2018.
6. Dewata I, Tarmizi. Kimia Lingkungan : Polusi Air, Udara, dan Tanah. Padang: UNP Press; 2015.
7. Dewanti IR. Identifikasi Paparan CO, Kebiasaan, dan Kadar COHb dalam Darah serta Keluhan Kesehatan di Basement Apartemen Waterplace, Surabaya. *J Kesehat Lingkung.* 2018;10(1):59–69.
8. Damanik KD. Analisis Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dan konsentrasi Timbal (Pb) Serta Keluhan Kesehatan Pada Mekanik Bengkel Sepeda Motor di Kelurahan Tanjung Rejo Kecamatan

- Medan Sunggal Kota Medan Tahun 2017. [Skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara; 2017.
9. Kurniawati ID, Nurullita U, Mifbakhuddin. Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan dan Kondisi Iklim. *J Kesehat Masy Indones*. 2017;12(2):19–24.
  10. Wahyuni E, Hanani Y, Setiani O. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang). *J Kesehat Masy*. 2018;6(6):87–93.
  11. Direktorat Jenderal PP dan PL. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Jakarta: Kementrian Lingkungan; 2012.
  12. Haptiah. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Pedagang Kaki Lima di Jalan Samudera Kota Padang Tahun 2019 [Skripsi]. Padang : Universitas Andalas; 2019.
  13. Risa O. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Karbon Monoksida (CO) Pada Pedagang di Jalan M.Yamin Kota Padang Tahun 2018 [Skripsi]. Padang : Padang : Universitas Andalas; 2018.
  14. Aryagita PD, Khambali, Imam T. Analisis Risiko Pajanan Karbon Monoksida (CO) pada Petugas Parkir di Pasar Kpasan Surabaya Tahun 2017. *Gema Kesehat Lingkungan*. 2017;15(2):6–12.
  15. Alhamda F. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) pada Sopir Angkutan Umum di Terminal Aur Kuning Kota Bukittinggi Tahun 2020 [Skripsi}. Padang : Universitas Andalas; 2020.
  16. Syaputra B, Lestari PW. Pengaruh Waktu Kerja Terhadap Kelelahan pada Pekerja Konstruksi Proyek X DI Jakarta Timur. *J K3 Univ Binawan*. 2019;1(2):103–7.
  17. Dengo MR, Suwondo A, Suroto. Hubungan Paparan CO terhadap Saturasi Oksigen dan Kelelahan Kerja pada Petugas Pakir. *J Public Health*. 2018;1(2):78–84.
  18. Badan Pusat Statistik. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Sumatera Barat (unit). Jakarta: BPS Indonesia; 2020.
  19. Badan Pusat Statistik. Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin (Jiwa), 2017-2020. Padang: BPS Padang; 2020.
  20. Badan Pusat Statistik. Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Besar dan Sedang dan Industri Mikro dan Kecil Provinsi Sumatera Barat Triwulan IV Tahun 2019. Padang: BPS Provinsi Sumatera Barat; 2021.