

ANALISIS KESEHATAN LINGKUNGAN AKIBAT PAJANAN CO PADA PEDAGANG DI PASAR KOTA MALANG

Ammaulidyyah Lestari^{1*}, Misbahul Subhi², Tiwi Yuniastuti³

¹ STIKES Widyagama Husada Malang

² STIKES Widyagama Husada Malang

³ STIKES Widyagama Husada Malang

Corresponding author:

Ammaulidyyah Lestari

STIKES Widyagama Husada Malang

Email: amaulidiahlestari12@gmail.com

Abstract

Kebalen market is a market that uses the highway as a place to sell. Market activities that are on the road cause traffic jams for motorized vehicles that cause CO pollution around the market which can disrupt the health of traders. This study aims to determine the magnitude of the environmental health risk to traders due to CO exposure at the Kebalen Market, Malang City. This research method uses descriptive observation. The sample used was 59 people. The sampling technique used cluster random sampling. Analysis of research results using the method of Environmental Health Risk Analysis (ARKL). The results of this study indicate that the concentration of CO in Kebalen Market is 26,063 mg/m³. The RfC value is 1.207 mg/kg/day. Intake value is 1.614 mg/kg/day. The RQ value is 1.337 mg/kg/day. It is concluded that the CO concentration in the Kebalen Market exceeds the quality standard value. A total of 19 respondents were declared not at risk and 40 respondents were declared at risk. Traders are advised to use masks to reduce the amount of exposure to inhaled pollution.

Keywords : ARKL, Carbon monoxide, Market.

Abstrak

Pasar kebalen merupakan pasar yang menggunakan jalan raya sebagai tempat berjualan. Aktivitas pasar yang berada di jalan menyebabkan kendaraan bermotor yang melintasi mengalami kemacetan sehingga menimbulkan pencemaran CO di sekitar pasar yang dapat mengganggu kesehatan pedagang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya risiko kesehatan lingkungan pada pedagang akibat pajanan CO di Pasar Kebalen Kota Malang. Metode penelitian ini menggunakan observasional deskriptif. Sampel yang digunakan sebanyak 59 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Analisa hasil penelitian menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi CO di Pasar Kebalen sebesar 26,063 mg/m³. Nilai RfC sebesar 1,207 mg/kg/hari. Nilai Intake sebesar 1,614 mg/kg/hari. Nilai RQ sebesar 1,337 mg/kg/hari. Disimpulkan bahwa konsentrasi CO di Pasar Kebalen melebihi nilai baku mutu. Sebanyak 19 responden dinyatakan tidak berisiko dan 40 responden dinyatakan berisiko. Pedagang disarankan menggunakan masker untuk mengurangi jumlah paparan polusi yang terhirup.

Kata Kunci : ARKL, Karbon monoksida, Pasar

PENDAHULUAN

Udara merupakan zat yang sangat penting bagi makhluk hidup. Udara yang baik untuk kesehatan harus udara yang bersih tanpa zat pencemar (Kamal, 2015). Sebaliknya polusi atau pencemaran udara terjadi akibat masuknya zat berbahaya bagi manusia dan organisme hidup lainnya ke lingkungan (Manisalidis, 2020). Apabila kualitas udara tercemar maka akan menyebabkan dampak yang buruk bagi kesehatan. Pencemaran udara dapat mengubah tatanan udara sehingga menyebabkan perubahan kualitas udara. 60% pencemaran dari kendaraan bermotor adalah gas karbon monoksida (CO) dan 15% adalah hidrokarbon (HC) (Kamal, 2015).

Kualitas udara di kota-kota besar mengalami penurunan. Bahan bakar kendaraan bermotor menjadi penyebab paling besar turunnya kualitas udara. Dari data Badan Pusat Statistik di tahun 2020 menunjukkan jumlah penggunaan kendaraan bermotor di Kota Malang meningkat sebanyak 5.130. Pada tahun 2018 pengguna kendaraan bermotor sebanyak 477.687 dan sebanyak 482.817 di tahun 2019 (Badan Pusat Statistik, 2020).

Emisi kendaraan bermotor dapat menyebabkan pencemaran. Kandungan pencemar salah satunya yaitu gas karbon monoksida (CO). Gas karbon monoksida (CO) merupakan gas beracun non-irritant yang tidak berwarna maupun berbau sehingga gas ini tidak dapat dideteksi oleh manusia melalui bau ataupun rasa. Karbon monoksida (CO) merupakan salah satu polutan pencemar udara yang berbahaya bagi manusia. Karbon monoksida (CO) yang terhirup oleh manusia akan meningkatkan kadar hemoglobin dan membentuk COHb dalam darah (Khairina, 2019).

Produksi emisi CO di Jl. Gatot Subroto Kota Malang mencapai > 100 ton/tahun. Dimana kriteria batas polutan penting yang ditetapkan oleh *new jersey department of environmental protection*, bahwa prakiraan dampak

pencemaran perlu dilakukan pada transportasi yang menyumbang 70% emisi di udara dimana tingginya pencemaran sebanding dengan tingginya volume kendaraan bermotor (Sari, 2016). Pencemaran tersebut dapat menyebabkan dampak kesehatan seperti ISPA. Infeksi saluran pernafasan atas (ISPA) di Kota Malang menjadi kasus kesehatan terbanyak yang dialami oleh masyarakat. Jumlah masyarakat yang menderita ISPA sebanyak 15.736 kasus (Badan Pusat Statistik, 2020).

Hasil studi lain yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sekitar 30% orang dengan keracunan karbon monoksida yang parah serta memiliki efek yang fatal. Keracunan tersebut terjadi setelah cukup menghirup gas CO. Pada 100 ppm atau lebih besar, bisa berbahaya bagi manusia. Di Amerika Serikat karbon monoksida menyebabkan kematian sebanyak 500 orang setiap tahun (John, 2013).

Pasar Kebalen berada di Jalan Zaenal Zakse No. 28-38, Kel. Kotalama, Kec. Kedung Kandang, Kota Malang, Jawa Timur pada Jum'at 04 Desember 2020. Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, Pasar Kebalen merupakan pasar yang menjual bahan makanan, sayur, buah, berbagai macam daging potong, hewan hidup seperti ayam, makanan jadi yang siap dimakan, peralatan bangunan, bahan-bahan tekstil dan kegiatan las besi.

Aktivitas di Pasar Kebalen berlangsung setiap hari. Jam padat pengunjung di mulai dari jam 03.00 pagi hingga jam 10.00. Sumber pencemaran di Pasar Kebalen dihasilkan dari aktivitas pengunjung, pedagang, dan orang yang menawarkan jasa becak atau ojek di pasar tersebut. Sumber pencemaran terdiri dari aktivitas merokok pedagang dan pengunjung, aktivitas memasak pedagang di Pasar Kebalen, aktivitas las besi di sekitar pasar, aktivitas membakar sampah pedagang pasar, aktivitas transportasi seperti mobil dan motor pedagang maupun pengunjung yang berada di Pasar Kebalen serta adanya jalur kereta api.

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengathui besar risiko paparan karbon monoksida pada pedagang di Pasar Kebalen Kota Malang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasional deskriptif dengan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Dalam pelaksanaannya, ARKL dilakukan dengan empat tahap yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis pajanan dan penentuan karakteristik risiko.

Identifikasi bahaya digunakan untuk mengetahui agen risiko, jenis dan sifat yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Analisis dosis respon dilakukan untuk mencari nilai konsentrasi referensi (RfC) untuk dijadikan nilai aman pada efek non karsinogenik suatu agen. Penentuan nilai RfC dapat dilakukan dengan rumus dibawah ini :

$$RfC = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}} \text{ (Fitra, 2019)}$$

Keterangan :

- RfC = Konsentrasi referensi
- C = Nilai Baku Mutu Karbon monoksida (CO) (mg/m³)
- R (Rate) = Besaran Udara Yang Dhirup (0,83 m³/jam)
- t_E = Waktu Pajanan selama 8 (jam/hari)
- f_E = Frekuensi Pajanan selama 350 (hari/tahun)
- d_E = Durasi Pajanan selama 30 (tahun)
- W_b = Berat Badan rata-rata orang asia 55(Kg)

Analisis pajanan, dilakukan perhitungan untuk menghitung *intake* atau asupan dari agen risiko. Rumus perhitungan intake yaitu :

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

Keterangan :

- Ink = Intake (mg/kg/hari)
- C = Konsentrasi Karbon monoksida (CO)
- R (Rate) = Besaran Udara Yang Dhirup (0,83 m³/jam)
- t_E = Waktu Pajanan (jam/hari)
- f_E = Frekuensi Pajanan (hari/tahun)
- d_E = Durasi Pajanan (tahun)
- W_b = Berat Badan (Kg)
- t_{AVG} = Periode Waktu Rata-Rata

Karakteristik risiko dilakukan untuk menetapkan tingkat risiko paparan tersebut termasuk berisiko atau tidak berisiko bagi kesehatan. Penentuan tersebut dilakukan dengan perhitungan rumus berikut :

$$RQ = \frac{Ink}{RfC/RfD}$$

Keterangan :

- RQ = Karakteristik Risiko
- Ink = Intake
- RfC/RfD = Dosis referensi

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari 59 responden dan gas CO. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Cluster random sampling* dan pengukuran konsentrasi CO menggunakan CO meter model AS8700A.

Titik pengambilan sampel dilakukan di sepanjang Jalan Zaenal Zakse No.28-38, Kel. Kotalama, Kec. Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur. Pengambilan dilakukan di 8 titik dengan pengukuran dua kali disetiap titiknya. Titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Titik pengambilan sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

KARAKTERISTIK RESPONDEN

Berdasarkan data yang didapatkan total responden sebanyak 59 pedagang dengan laki-laki sebanyak 62,7% dan perempuan sebanyak 37,3%. Hasil tersebut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
L	37	62,7 %
P	22	37,3 %
Jumlah	59	100,0 %

Data lain didapatkan yaitu usia responden. Data usia responden ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Usia Responden

Usia (Tahun)		Frekuensi	Persentase
31,00	- 38,30	9	15,25%
38,31	- 45,61	14	23,73%
45,62	- 52,92	10	16,95%
52,93	- 60,23	19	32,20%
60,24	- 67,54	6	10,17%
67,55	- 74,85	0	0,00%
74,86	- 82,16	1	1,69%
Jumlah		59	100,00%

Dari data yang ditampilkan frekuensi terbanyak responden memiliki rentanf usia antara 52,93 – 60,23 tahun dan usia termuda berapa pada rentan usia antara 74,86-82,16 tahun.

KARBON MONOKSIDA

Hasil pengukuran konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Konsentrasi karbon monoksida

Lokasi	Kadar Karbon Monoksida (Mg/M3)		Rata-Rata
	Pengukuran Ke		
	1	2	
Titik 1	33,223	30,931	32,077
Titik 2	18,330	22,912	20,621
Titik 3	18,330	33,223	25,776
Titik 4	19,475	28,640	24,058
Titik 5	13,747	19,475	16,611
Titik 6	18,330	11,456	14,893
Titik 7	34,368	36,659	35,514
Titik 8	43,533	34,368	38,951
	Max		38,951
	Min		14,893
	Rata - Rata Keseluruhan		26,063

Berdasarkan tabel 3. Didapatkan nilai konsentrasi karbon monoksida tertinggi berada di titik ke 8 sebesar 38,951 mg/m³ sedangkan nilai konsentrasi karbon monoksida terendah berada di titik 6 sebesar 14,893 mg/m³. Hasil rata-rata konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen Kota Malang sebesar 26,063 mg/m³. Konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen telah melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No 41 Tahun 1999 yang menyebutkan bahwa batas konsentrasi dalam 24 jam sebesar 10.000 µg/m³ atau setara dengan 10 mg/m³. Tingginya konsentrasi karbon monoksida di Pasar Kebalen dipengaruhi oleh kondisi lokasi Pasar Kebalen yang berada di jalan yang masih digunakan oleh pengendara bermotor, lokasi pasar juga berdekatan dengan jalan raya yang sering terjadi kemacetan. Titik parkir yang digunakan oleh pengunjung

untuk memarkirkan kendaraannya juga berada di dalam kerumunan penjual. Selain dari aktivitas kendaraan bermotor, penyebab lain tingginya konsentrasi karbon monoksida juga bersumber dari aktivitas pedagang yang mengolah makanannya di Pasar Kebalen seperti adanya pedagang sate, soto, pukis dan makanan matang lainnya.

ANALISIS DOSIS RESPON

Hasil analisis yang dilakukan dengan perhitungan dengan dosis referensi sesuai dengan rumus yang ditetapkan didapatkan bahwa nilai RfC untuk kadar karbon monoksida sebesar 1,207 mg/kg/hari. Besar nilai RfC karbon monoksida menandakan bahwa konsentrasi referensi karbon monoksida yang disarankan sebagai konsentrasi pembanding yang aman jika dihirup oleh pedagang (Wahyuni, 2018).

ANALISIS PAJANAN

Hasil perhitungan dalam analisis pajanan didapatkan pada tabel 4.

Tabel 4 Distribusi Frekuensi Intake

Intake (Mg/Kg/Hari)		Frekuensi	Persentase
0,29	- 0,74	6	10,17%
0,75	- 1,20	13	22,03%
1,21	- 1,66	17	28,81%
1,67	- 2,12	9	15,25%
2,13	- 2,58	5	8,47%
2,59	- 3,04	5	8,47%
3,05	- 3,50	4	6,78%
Jumlah		59	100,00%

Berdasarkan tabel 4. Hasil terbanyak menunjukkan pada kisaran 1,21-166 mg/kg/hari. Perhitungan besar intake yang diterima dipengaruhi oleh berat badan dan lama pedagang berjualan. Pedagang dengan hasil intake yang rendah terjadi pada pedagang dengan berat badan yang tinggi serta waktu pajanan yang sedikit. Hasil intake pedagang dengan berat badan 124,35 kg menunjukkan jumlah intake yang diterima sebesar 0,665 mg/kg/hari menunjukkan bahwa semakin tinggi berat badan pedagang semakin kecil nilai laju asupan yang diterima.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Falahdin (2017), menyatakan bahwa besar asupan yang diterima pada orang dengan berat badan berlebih menghasilkan nilai asupan yang semakin kecil. Pada orang obesitas memiliki

kapasitas paru yang berkurang sehingga terjadi penurunan kapasitas paru dan menurunnya elastisitas dan kemampuan mengembang dinding rongga dada (Falahdin, 2017).

KARAKTERISTIK RISIKO

Penentuan karakteristik risiko dilakukan dengan membandingkan atau membagi hasil intake dengan konsentrasi referensi (RfC). Data yang didapatkan dari perhitungan ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Karakteristik Risiko Responden

RQ (mg/Kg/Hari)	Frekuensi	Persentase
0,24 - 0,61	6	10,17%
0,62 - 0,99	13	22,03%
1,00 - 1,37	16	27,12%
1,38 - 1,75	10	16,95%
1,76 - 2,13	5	8,47%
2,14 - 2,51	5	8,47%
2,52 - 2,89	4	6,78%
Jumlah	59	100,00%

Karakteristik risiko yang dinyatakan dalam RQ merupakan upaya untuk mengetahui seberapa besar tingkat risiko dan *risk agent* yang masuk kedalam tubuh manusia. Penentuan risiko dihitung dengan membandingkan intake tiap-tiap responden dengan nilai konsentrasi referensi. Apabila $RQ > 1$ maka nilai pajanan karbon monoksida memiliki risiko terhadap gangguan kesehatan, sedangkan apabila nilai $RQ \leq 1$ maka pajanan karbon monoksida dianggap aman (Fitra, 2019).

Berdasarkan Tabel 5. Distribusi frekuensi karakteristik risiko sebanyak 32,20% responden mendapatkan nilai $RQ < 1$ dan sebanyak 67,80% mendapatkan nilai $RQ > 1$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 40 responden memiliki karakteristik berisiko gangguan kesehatan sedangkan 19 responden lain memiliki karakteristik tidak berisiko.

sebanyak 67,8 % pedagang di Pasar Kebalen memiliki resiko terhadap kesehatan akibat pajanan karbon monoksida serta konsentrasi rata-rata karbon monoksida di Pasar Kebalen sebesar $26,063 \text{ mg/m}^3$ dan konsentrasi pajanan yang aman bagi pedagang di pasar kebalen rata-rata sebesar $25,299 \text{ mg/m}^3$. data hasil penelitian waktu pajanan atau lama pedagang berjualan setiap hari rata-rata 5 jam sehari sedangkan lama pajanan yang aman untuk

pedagang berjualan rata-rata selama 4,5 jam sehari dengan durasi pajanan selama 15,5 tahun.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) pada pedagang di Pasar kebalen Kota Malang didapatkan sebanyak 40 responden memiliki karakteristik berisiko gangguan kesehatan akibat pajanan karbon monoksida dan 19 responden tidak berisiko. Besar nilai rata-rata RQ yang didapatkan 1,337 mg/kg/hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang turut mendukung penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Daerah Kota Malang 2020*. Malang.
- Falahdin, A. (2017). *Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Pajanan PM2.5 Pada Pedagang Tetap di Terminal Kampung Rambutan*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Fitra, M. (2019). *Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan*. Padang: Andalas University Press.
- John, K. S., & Feyisayo, K. (2013). Air Pollution by Carbon Monoxide (CO) Poisonous Gas in Lagos Area Southwestern Nigeria. *Atmospheric and Climate Sciences*, 03(04).
- Kamal, N. M. (2015). *Studi tingkat kualitas udara pada kawasan mall Panakukang di makassar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin.
- Khairina, M. (2019). Gambaran Kadar CO Udara, CoHB Dan Tekanan Darah Pekerja Basement Pusat Perbelanjaan X Kota Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2).
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in*

Public Health, 8(February).

Sari, K. E., Utomo, D. M., & Bakkara, A. (2016). Alternatif Rencana Pengurangan Emisi CO Di Jalan Gatot Subroto , Kota Malang Berdasarkan Faktor Penentu Tingkat. *Jurnal Tata Kota Dan Daerah Volume 8, Nomor 1*.

Wahyuni, S. (2018). *Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Anak Sekolah di SD*

Negeri Kakatua Kota Makassar Tahun 2017. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar.