

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida (SO₂) dan Nitrogen Dioksida (NO₂) di Sekitar Kawasan Shopping Center Manado

Ronald Alexander Wenas, Odi R. Pinontoan, Oksfriani Jufri Sumampouw

Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat,
Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi

E-mail add:

Abstrak

Latar belakang: Menurut data WHO tahun 2016 korban tewas karena polusi udara mencapai 61 ribu orang atau rata-rata-rata 25 orang meninggal per 100 ribu kapita terjadi di Indonesia. Polutan udara yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat seperti Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂). **Metode:** Metode penelitian observasional dengan metode pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan. Populasi dalam penelitian ini yaitu PKL yang bekerja di Kawasan Shopping Center kota Manado. Penentuan sampel secara purposive sampling, jumlah sampel udara sebanyak 5 titik dan jumlah sampel PKL sebanyak 50 responden. **Hasil:** Hasil penelitian pada PKL di Kawasan Shopping Center kota Manado, menunjukkan bahwa konsentrasi SO₂ di udara berkisar 110,88 – 132,12 µg/Nm³ dan NO₂ berkisar 130,69 – 205,10 µg/Nm³. Nilai tersebut masih berada pada NAB. Lama paparan SO₂ dan NO₂ berkisar 300-360 hari/ tahun dengan rata-rata 345,6 hari/ tahun. Durasi paparan SO₂ dan NO₂ berkisar 7-32 tahun dengan rata-rata 15,04 tahun. Nilai RQ SO₂ secara real time tidak ditemukan responden yang berisiko (nilai RQ>1). Nilai RQ SO₂ life time ditemukan sebanyak 12 responden (24,0%) yang berisiko (nilai RQ>1) terhadap paparan gas SO₂. Nilai RQ NO₂ secara real time ditemukan sebanyak 1 responden (2%) yang berisiko (nilai RQ>1). Nilai RQ NO₂ life time ditemukan sebanyak 28 responden (56,0%) yang berisiko (nilai RQ>1) terhadap paparan gas NO₂. **Kesimpulan:** Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa paparan gas SO₂ pada PKL secara real time tidak berisiko namun secara life time ditemukan berisiko terhadap kesehatan. Paparan gas NO₂ pada PKL baik secara real time maupun life time, berisiko terhadap kesehatan. Disarankan perlu adanya pemeriksaan udara berkala dan diadakannya promosi kesehatan pada PKL di Kawasan Shopping Center kota Manado.

Kata Kunci: Kesehatan Lingkungan; Sulfur Dioksida; Nitrogen Dioksida; Pedagang Kaki Lima

PENDAHULUAN

Pencemaran udara terjadi akibat kondisi atau proses alam maupun kegiatan yang dilakukan manusia. Pencemaran udara akibat kegiatan manusia antara lain disebabkan

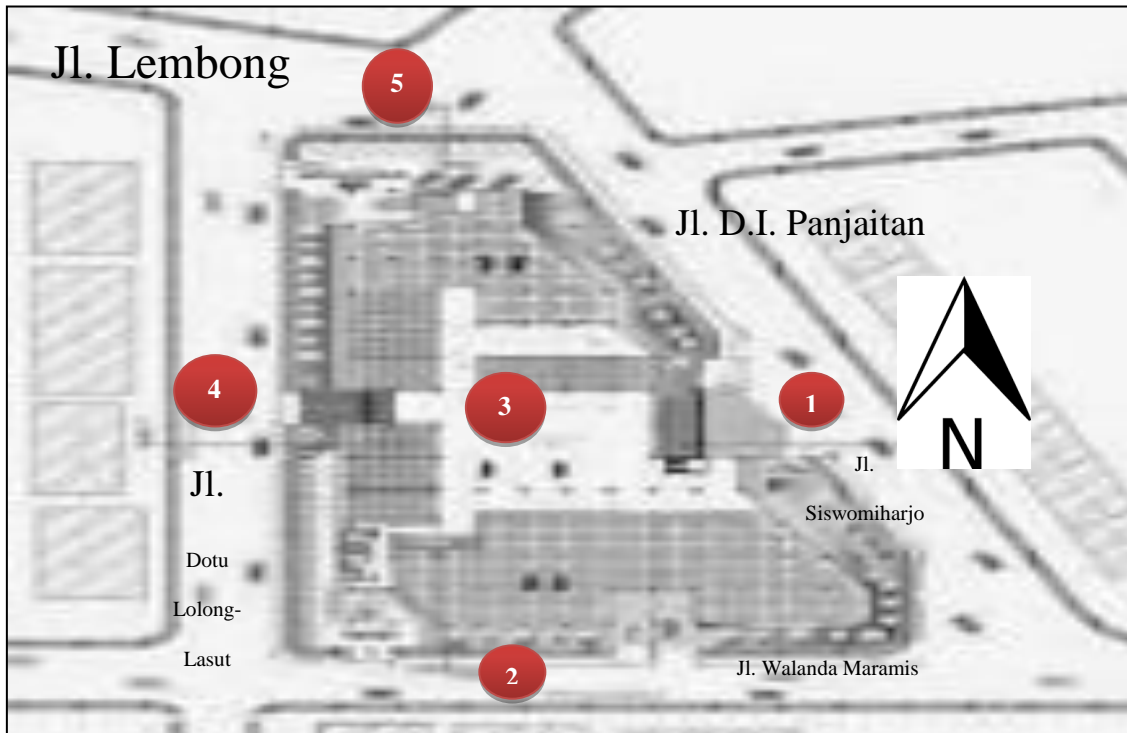
oleh pembakaran bahan bakar fosil, debu kegiatan industri, pemakaian zat kimia yang disemprotkan ke udara dan faktor penunjang kegiatan industri seperti penyediaan daya listrik dan transportasi (Wardhana, 2001). Udara yang tercemar karena perubahan susunan pada kondisi normal berupa masuknya zat-zat asing yang menyebabkan udara menjadi tercemar dalam jumlah tertentu dan dalam waktu yang cukup lama dapat menimbulkan dampak kesehatan manusia, mengganggu kehidupan tumbuhan dan hewan. Pencemar udara antara lain adalah CO, NO₂, SO₂, hidrokarbon dan partikulat (Slamet 1994).

Menurut data WHO tahun 2016 korban tewas karena polusi udara mencapai 61 ribu orang atau rata-rata-rata 25 orang meninggal per 100 ribu kapita terjadi di Indonesia. Polutan udara yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat seperti Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), partikulat yang mengandung partikel, dan hidrokarbon yang semuanya diemisikan oleh kendaraan bermotor. WHO memperkirakan bahwa 70% penduduk kota di dunia pernah menghirup udara kotor akibat emisi kendaraan bermotor, sedangkan 10% sisanya menghirup udara yang bersifat marginal (WHO, 2017). Dalam laporan Kementerian Kesehatan tahun 2014 menjelaskan bahwa penyakit gangguan pernapasan seperti infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), asma, dan bronkitis menjadi penyebab morbiditas terbanyak yang dilaporkan oleh pusat pelayanan kesehatan, puskesmas, klinik, dan rumah sakit di Indonesia terutama di kota besar seperti Manado. Menurut data Dinas Kesehatan Kota Manado tahun 2017, Penyakit ISPA merupakan penyakit urutan pertama dari 10 (sepuluh) penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan di puskesmas-puskesmas Kota Manado tahun 2017. Berdasarkan hasil laporan dari 16 (enam belas) puskesmas di Kota Manado, 9 (sembilan) di antaranya menyatakan ISPA dalam urutan pertama sebagai penyakit terbanyak selama tahun 2017. Kawasan Shopping Center dalam sejarahnya Kota Manado merupakan pusat perbelanjaan yang sangat populer pada tahun 1990-an. Kawasan ini merupakan saksi perkembangan kota Manado, di kawasan ini terdapat banyak pedagang kaki lima dan di sekitar kawasan ini selalu dilalui oleh kendaraan baik kendaraan umum maupun kendaraan pribadi, terdapat pedagang yang sudah berjualan bertahun-tahun di sekitar kawasan ini sehingga memungkinkan adanya dampak kesehatan yang ditimbulkan dari pencemaran udara. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai risiko kesehatan masyarakat pada pedagang kaki lima (PKL) yang terpajan udara yang mengandung SO₂ dan NO₂ di Kawasan Shopping Center kota Manado tahun 2020.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini yaitu observasional dengan metode pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan. Penelitian dilaksanakan di kawasan Shopping Center Manado yang berlokasi di jalan Walanda Maramis kelurahan Pinaesaan kecamatan Wenang kota Manado propinsi Sulawesi Utara. Kegiatan penelitian di lakukan pada bulan Maret-Juli 2020. Kawasan Shopping Center dalam sejarahnya Kota Manado merupakan pusat perbelanjaan yang sangat populer pada tahun 1990-an. Kawasan ini merupakan saksi perkembangan kota Manado dibidang perdagangan dan jasa. Kawasan ini berada di antara daerah yang memiliki nilai-nilai historik di Kota Manado, seperti pelabuhan Manado, Taman Kesatuan Bangsa dan permukiman etnis Tionghoa (Kampung Cina) maupun Arab. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh PKL yang beraktifitas di sekitar kawasan Shopping Center Manado. Sampel dalam penelitian ini diambil secara purposif dengan menentukan jumlah titik pengambilan sampel udara ambien dan jumlah responden PKL yang menjadi subyek penelitian. Karena total populasi PKL tidak diketahui maka peneliti mengambil 10 orang PKL disetiap titik untuk menjadi subjek penelitian. Kriteria yang menjadi subjek penelitian yaitu yang telah beraktifitas sebagai PKL minimal 7 tahun di lokasi studi . Jadi secara keseluruhan ada 50 PKL yang

menjadi subjek penelitian. Analisa kualitas udara ambien SO₂ dan NO₂ dilakukan dengan tim dari laboratorium BTKLPP Kelas 1 Manado. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi penelitian di Kawasan Manado Shopping Center

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai risiko kesehatan Risk Quotien (RQ) SO₂ pada PKL

Hasil analisa nilai risiko kesehatan RQ SO₂ dalam *real time* dan *life time* pada PKL dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai risiko kesehatan

Ukuran nilai	RQ SO ₂ <i>Real Time</i>	RQ SO ₂ <i>Life Time</i>
Rata-rata	0,386498	0,797868
Median	0,373900	0,800500
Interval	0,6762	0,7184
Minimum	0,1170	0,4823
Maximum	0,7932	1,2007

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai RQ SO₂ untuk *real time* berkisar 0,1170-0,7932 dengan rata-rata 0,386498. Selanjutnya, nilai RQ SO₂ untuk *life time* berkisar 0,4823-1,2007 dengan rata-rata 0,797868. Berdasarkan teori yang ada, jika diperoleh nilai $RQ \leq 1$ maka masuk dalam kategori normal atau tidak ada risiko dan $RQ > 1$ maka dikategorikan diatas normal atau ada risiko sepanjang hidupnya. Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa ada PKL yang memiliki RQ yang di atas normal yaitu pada RQ SO₂ (*life time*).

Kategori nilai RQ dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori nilai RQ

	Kategori RQ	n	%
Nilai RQ SO ₂ <i>Real Time</i>	Normal/ tidak ada risiko	50	100,0
	Di atas normal/ berisiko	12	24,0
Total		50	100,0

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai RQ yang dikategorikan berisiko (di atas normal) ditemukan pada nilai RQ SO₂ *life time* sebanyak 12 responden (24,0%).

Nilai risiko kesehatan (RQ) NO₂ pada PKL

Hasil analisa nilai risiko kesehatan RQ NO₂ dalam *real time* dan *life time* pada PKL dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai risiko kesehatan

Ukuran nilai	RQ NO ₂ <i>Real Time</i>	RQ NO ₂ <i>Life Time</i>
Rata-rata	0,502462	1,037228
Median	0,486100	1,040600
Interval	0,8791	0,9340
Minimum	0,1521	0,6269
Maximum	1,0312	1,5609

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai RQ NO₂ untuk *real time* berkisar 0,1521-1,0312 dengan rata-rata 0,502462. Selanjutnya, nilai RQ NO₂ untuk *life time* berkisar 0,6269-1,5609 dengan rata-rata 1,037228. Berdasarkan teori yang ada, jika diperoleh nilai $RQ \leq 1$ maka masuk dalam kategori normal atau tidak ada risiko dan $RQ > 1$ maka dikategorikan diatas normal atau ada risiko sepanjang hidupnya. Berdasarkan data pada Tabel 3 terlihat bahwa ada PKL yang memiliki RQ yang di atas normal yaitu pada RQ NO₂ (*real time*) dan NO₂ (*life time*).

Kategori nilai RQ NO₂ dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Kategori nilai RQ NO₂

	Kategori RQ	n	%
Nilai RQ NO ₂ <i>Real Time</i>	Normal/ tidak ada risiko	49	98,0
	Di atas normal/ berisiko	1	2,0
	Total	50	100,0
Nilai RQ NO ₂ <i>Life Time</i>	Normal/ tidak ada risiko	22	44,0
	Di atas normal/ berisiko	28	56,0
	Total	50	100,0

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai RQ yang dikategorikan berisiko (di atas normal) ditemukan pada nilai RQ NO₂ *real time* sebanyak 1 responden (2,0%) dan nilai RQ NO₂ *life time* sebanyak 28 responden (56,0%).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara *real time* dan *life time* ada responden yang berisiko pajanan NO₂, yaitu 1 responden (2%) dengan nilai RQ NO₂ masuk kategori berisiko ($RQ > 1$) secara *real time* dan sebanyak 28 responden (56%) yang nilai RQ NO₂ masuk kategori berisiko ($RQ > 1$) secara *life time*, untuk SO₂

ditemukan sebanyak 12 responden dengan nilai RQ SO₂ masuk kategori berisiko (RQ > 1) secara life time sedangkan, secara real time tidak ditemukan responden yang berisiko pajanan SO₂. Penelitian dari Arista et al., (2015) tentang analisis risiko kesehatan paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂) pada PKL di Terminal Ampera Palembang tahun 2015 menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan risiko paparan SO₂ pada PKL di Terminal Ampera Palembang menunjukkan bahwa ada sebanyak 10 orang pedagang (11,9%) pedagang yang berisiko akibat paparan SO₂, sedangkan perhitungan risiko paparan NO₂ menunjukkan bahwa seluruh pedagang (100%) tidak berisiko akibat paparan NO₂. Mulyawati dan Sunarsih (2019) yang melakukan penelitian tentang analisis risiko kesehatan lingkungan paparan NO₂ dan SO₂ udara ambien pada pedagang kaki lima di Pasar 26 Ilir Kota Palembang menunjukkan bahwa *intake* paparan SO₂ sebesar 0,006590 mg/kg/hari, *intake* paparan NO₂ sebesar 0,001233 mg/kg/hari, RQ SO₂ sebanyak 8,3% memperoleh nilai > 1 dan RQ NO₂ diperoleh semuanya ≤ 1.

Penelitian dari Tualeka & Cahya (2014) tentang penilaian risiko paparan asap kendaraan bermotor pada polantas polrestabes Surabaya tahun 2014 menunjukkan bahwa berdasarkan penghitungan Risk Quotient (RQ) SO₂ dan NO₂ memperoleh nilai < 1. Dengan demikian toksisitas SO₂ dan NO₂ belum menunjukkan dampak risiko bagi tubuh. Hasil penelitian dari Ramdan et al., (2018) tentang analisis risiko paparan SO₂ terhadap risiko non karsinogenik pada pekerja penyapu jalan di Kota Samarinda menunjukkan bahwa *intake* paparan < *RfC* SO₂ sebesar 0,0125 mg/kg/hari dengan konsentrasi SO₂ sebesar 0,0043 mg/m³ dan nilai RQ ≤ 1. Hal ini menunjukkan bahwa belum ditemukan adanya risiko kesehatan nonkarsinogenik berdasarkan durasi pajanan *realtime* dan *lifetime*.

Penelitian dari Fadilah (2017) tentang analisis risiko kesehatan lingkungan paparan NO₂ pada PKL di jalan raya Gajah Mada Kota Padang tahun 2017. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi NO₂ sebesar 0,00547 mg/m³. Nilai *intake* nonkarsinogenik yang didapatkan untuk NO₂ *lifetime* sebesar 0,000554 mg/m³ dan *intake* NO₂ *realtime* sebesar 0,000555 mg/m³. Tingkat risiko yang didapatkan adalah RQ < 1 artinya tidak memiliki risiko yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

Penelitian dari Gusti (2019) menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi SO₂ sama dengan 113 mg/m³, dan konsentrasi NO₂ rata-rata sebesar 3 mg/m³. Penilaian paparan SO₂ dan NO₂ pada pedagang masing-masing sebesar 0,005204 mg/kg/hari dan 0,00015604 mg/kg/hari. Hasil perhitungan karakterisasi risiko pajanan SO₂ dan NO₂ berada pada level risiko (RQ) < 1.

Penelitian dari Prasetyo et al., (2020) tentang analisis risiko pada pedagang pisang epe akibat pajanan gas NO₂ di Jalan Penghibur Kota Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian *Cross-sectional* dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Teknik sampling yang digunakan adalah exhaustive sampling dengan total sampel sebanyak 80 orang pedagang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NO₂ di jalan penghibur masih di bawah nilai baku mutu yang ditetapkan dengan nilai maksimal 28,98 µg/ Nm³. Nilai *Risk Quotient* (RQ) tidak ada yang melebihi 1 dengan nilai maksimal 0,25 yang berarti risiko kesehatan akibat pajanan NO₂ pada pedagang pisang epe di jalan penghibur Kota Makassar masih berada di kategori aman.

PENUTUP

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pajanan gas SO₂ pada PKL secara *real time* tidak berisiko namun secara *life time* ditemukan berisiko terhadap kesehatan.

Pajanan gas NO₂ pada PKL baik secara *real time* maupun *life time*. berisiko terhadap kesehatan. Disarankan perlu adanya pemeriksaan udara berkala dan diadakannya promosi kesehatan pada PKL di Kawasan Shopping Center kota Manado.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista, G., Sunarsih, E., & Mutahar, R. (2015). Analisis Risiko Kesehatan Paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Sulfur Dioksida (SO₂) pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Ampera Palembang Tahun 2015. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 6(2).
- Mulyawati, N., & Sunarsih, E. (2019). *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan NO₂ dan SO₂ Udara Ambien Pada Pedagang Kaki Lima Di Pasar 26 Ilir Kota Palembang* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Tualeka, A. R., & Cahya Rose, K. D. (2014). Penilaian risiko paparan asap kendaraan bermotor pada polantas polrestabes Surabaya tahun 2014. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 3(1), 3813.
- I. M. Ramdan, R. Adawiyah. 2018. Analisis Risiko Paparan Sulfur Dioksida (SO₂) Terhadap Risiko Non Karsinogenik Pada Pekerja Penyapu Jalan di Kota Samarinda. *Husada Mahakam* Volume 4 no. 5.
- Fadilah, H. H. (2017). *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan NO₂ (Nitrogen Dioksida) Pada Pedagang Kaki Lima Di Jalan Raya Gajah Mada Kota Padang Tahun 2017* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Gusti, A. (2019). Health Risk Assessment Of Inhalation Exposure To SO₂ And NO₂ Among Traders In A Traditional Market. *Public Health of Indonesia*, 5(2), 30-35.
- Prasetyo, M., Mallongi, A., & Amqam, H. (2020). Analisis Risiko pada Pedagang Pisang Epe Akibat Paparan Gas NO₂ di Jalan Penghibur Kota Makassar. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 1(1), 71-82.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2008. *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- World Health Organisation. 2017. *World Polution Report 2017*. Geneva