



ANALISIS RISIKO PADA PEDAGANG PISANG EPE AKIBAT PAJANAN GAS NO₂ DI JALAN PENGHIBUR KOTA MAKASSAR

Risk Analysis on Pisang Epe Seller Due to NO₂ Exposure in Penghibur Street Makassar City

Maldi Prasetyo¹, Anwar Mallongi², Hasnawati Amqan³

¹Departemen Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Hasanuddin, prasetyomaldi@gmail.com

²Departemen Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Hasanuddin, anwar_envi@yahoo.com

³Departemen Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Hasanuddin, nana_aahra@yahoo.com

Alamat Korespondensi: Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan KM 10, Tamalanrea Kota Makassar Sulawesi Selatan

ARTICLE INFO

Article History:

Received April, 27th, 2019

Revised form May, 21th, 2019

Accepted May, 27th, 2019

Published online February, 25th, 2020

Kata Kunci:

NO₂;

ARKL;

pedagang pisang epe;

Keywords:

NO₂;

ARKL;

pisang epe sellers;

ABSTRAK

Latar Belakang: Jalan penghibur Kota Makassar dijadikan tempat berjualan para pedagang pisang epe berada bersampingan langsung dengan ruas jalan penghibur. Jarak yang dekat antara tempat berjualan dan ruas jalan tentu membuat pada pedagang sangat rentan akan keterpaparan terhadap emisi kendaraan bermotor yang melintasi jalan penghibur. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat risiko kesehatan akibat terpajan NO₂ pada pedagang pisang epe di sepanjang jalan penghibur Kota Makassar. **Metode:** Desain penelitian yang digunakan Cross Sectional dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Teknik sampling yang digunakan adalah exhaustive sampling dengan total sampel sebanyak 80 orang pedagang. **Hasil:** 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, nilai Target Hazard Quotient (THQ) juga tidak ada yang melebihi 1 dengan nilai maksimal 0,00002. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan bahwa risiko kesehatan akibat pajanan NO₂ pada pedagang pisang epe di jalan penghibur Kota Makassar masih berada di kategori aman.

ABSTRACT

Background: Penghibur street in Makassar City is well-known as a place where pisang epe seller open their booths that are located right next to the main road. The close distance between the place of sale and the road certainly makes the sellers very vulnerable to exposure to emissions of motorized vehicles that cross Penghibur street. **Purpose:** The purpose of this study was to analyze the level of health risk due to exposure to NO₂ at pisang epe sellers along Penghibur street in Makassar City. **Methods:** The research design used Cross Sectional with the Environmental Health Risk Analysis (ARKL) method. The sampling technique used

was exhaustive sampling with a total sample of 80 traders. Results: The results showed that NO₂ concentrations on Jalan Penghibur were still below the standard quality values set with a maximum value of 28.98 µg / Nm³, Risk Quotient (RQ) that not exceeds 1 with a maximum value of 0.25, the Target Hazard Quotient (THQ) value also does not exceed 1 with a maximum value of 0.00002. Conclusion: It can be concluded that the health risks due to exposure to NO₂ on pisang epe sellers at Penghibur street Makassar City are still in the safe category.

©2020 Hasanuddin Journal of Public Health.
Published by Faculty of Public Health, Hasanuddin University.
This is an open access article under CC-BY-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pencemaran udara merupakan kondisi terjadinya perubahan (pengurangan atau penambahan komposisi udara) dibandingkan keadaan normal dalam waktu, tempat dan konsentrasi tertentu sedemikian rupa sehingga membahayakan kehidupan dan kesehatan masyarakat serta memberikan sumbangan terhadap meningkatnya kejadian penyakit yang berkaitan dengan pernafasan dan penyebab utama pencemaran udara tersebut adalah gas buang dan partikulat dari aktifitas transportasi.¹ Ditinjau dari sumbernya, maka pencemar udara berasal dari dua sumber yaitu kendaraan bermotor dan industri atau yang lazim disebut sumber bergerak dan sumber tidak bergerak. Sektor transportasi, khususnya kendaraan bermotor, merupakan kontributor terbesar pencemaran udara di daerah perkotaan jika dihitung jumlah bahan bakarnya dibandingkan dengan sektor lainnya. Pencemaran udara akan semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor.²

Adanya kandungan udara yang terdiri dari 79% gas nitrogen, 20% gas oksigen dan 1% gas-gas yang lain, maka pada proses pembakaran kegiatan industri maupun pada kendaraan, akan terjadi proses reaksi yang menghasilkan Nitrogen Dioksida (NO₂). Pada temperatur tinggi di dalam mesin kendaraan bermotor, terjadi reaksi yang membentuk nitrogen oksida (NO), yang kemudian terlepas sebagai gas buang dan masuk ke dalam atmosfer.³ Gas buang kendaraan bermotor menambah beban pencemaran udara berupa gas CO, CO₂, NO₂, HC, partikel, Pb, dan asap foto kimia.⁴

World Health Organization (WHO) pada bulan Oktober 2018 mempublikasikan hasil penelitiannya yang mengatakan bahwa 9 dari 10 orang di dunia menghirup udara tercemar setiap hari. Udara tercemar ini menjadi penyebab kematian sekitar 7 juta orang setiap tahunnya. Sekitar 33% kasus kematian stroke, kanker paru-paru dan penyakit jantung diakibatkan oleh polusi udara. 4 polutan utama yaitu *particulate matter*, nitrogen dioksida, sulfur dioksida dan gas ozon. Data menunjukkan bahwa 14% anak pada usia 5-18 tahun diseluruh dunia memiliki penyakit asma yang berhubungan dengan polusi udara. Setiap tahunnya, 543.000 anak berusia <5 tahun meninggal dunia

akibat penyakit saluran pernapasan yang berkaitan dengan polusi udara. Polusi udara juga dikaitkan kanker yang terjadi pada masa kanak-kanak.³

Meningkatnya jumlah penduduk Kota Makassar tiap tahunnya berdampak terhadap peningkatan kebutuhan masyarakat pada sektor transportasi dimana terjadi peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Laju pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Makassar terbilang amat pesat. Tiap tahunnya tercatat pertambahan puluhan ribu kendaraan bermotor. Berdasarkan data Samsat Kota Makassar, jumlah kendaraan bermotor pada 2016 tercatat 1.425.151 unit atau bertambah 87.009 unit dibandingkan 2015. Adapun pada 2014 jumlah kendaraan bermotor di Kota Makassar baru berkisar 1.252.755 unit. Artinya, dalam dua tahun terakhir tercatat pertambahan 172.395 unit. Sedangkan pada juni 2017 angkanya menembus 1.463.056 unit. Kenaikannya lebih dari 100 persen dibandingkan data pada 2007 yang hanya 613.315 unit. Pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Makassar berada pada kisaran 5-7% setiap tahunnya. Aktifitas transportasi yang tidak dikendalikan, terutama transportasi dengan kendaraan bermotor, dapat merugikan lingkungan dan ekosistem yang ada di dalamnya. Dampak negatif dari masalah sistem transportasi ini adalah tingginya kadar polutan akibat emisi (pelepasan) dari asap kendaraan bermotor.⁶

Penelitian yang dilakukan Sukmawati (2018) terkait konsentrasi NO_2 di beberapa ruas jalan di Kota Makassar. Salah satunya adalah di persimpangan MTC Karebosi. Kadar NO_2 pada 3 waktu yang berbeda yaitu pagi siang dan sore hari yang disertai dengan perhitungan volume kendaraan. Pada pagi hari, jumlah kendaraan yang melalui persimpangan ini adalah sejumlah 12.038 dengan kadar NO_2 yang terukur sebesar $89,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada siang hari, jumlah kendaraan sebanyak 7.619 dengan kadar NO_2 sebesar $85,30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan pada sore hari, jumlah kendaraan sebanyak 11.300 dengan kadar NO_2 sebesar $90,80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Keterpaparan terhadap gas emisi kendaraan bermotor secara terus menerus dapat membawa dampak buruk terhadap kesehatan para pedagang.⁷ Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kategori risiko kesehatan yang ditanggung oleh para pedagang akibat terpapar gas NO_2 sebagai salah satu emisi utama dari kendaraan bermotor.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Penghibur Kelurahan Maloku Kecamatan Ujung Pandang Kota Makassar sejak tanggal 31 Januari hingga 21 Februari 2019. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pedagang pisang epe di jalan penghibur. Sampel dalam penelitian ini terbagi atas dua yaitu subjek penelitian dan sampel lingkungan. Subjek penelitian adalah para pedagang pisang epe di jalan penghibur yang ditentukan dengan teknik sampling *exhaustive sampling* sedangkan sampel lingkungan adalah udara ambien di jalan penghibur yang diambil pada 3 titik yang ditentukan masing-masing pada sore hari dan malam hari dengan durasi 1 jam (pengukuran sesaat).

Pengumpulan data terkait subjek penelitian dilakukan dengan cara wawancara dan pengukuran berat badan secara langsung. Pengumpulan data terkait sampel lingkungan dilakukan oleh petugas dari Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKL-PP) Kelas 1 Makassar dengan menggunakan alat *air sampler impinge* model CS 5-96 AC. Data sekunder diperoleh dari beberapa instansi yaitu Kantor Samsat Makassar, Dinas Perhubungan Kota Makassar dan bahan ajar kesehatan lingkungan terkait toksikologi lingkungan edisi 2017 oleh Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kemenkes RI. Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan analisis risiko.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 31 Januari–21 Februari 2019. Pengumpulan data terkait subjek penelitian dilakukan melalui wawancara menggunakan kuesioner dan pengukuran berat badan secara langsung dengan menggunakan timbangan yang sudah dikalibrasi. Sedangkan pengumpulan data terkait sampel lingkungan dilakukan menggunakan alat sampling udara ambien dan operator dari BTKLPP Kelas 1 Makassar. Hasil penelitian mengenai karakteristik responden menunjukkan bahwa rata-rata umur responden adalah 33 tahun dengan persentase terbanyak adalah responden dengan umur dibawah nilai rata-rata yaitu 51,25%. Rata-rata berat badan responden adalah 59 kg dengan presentase terbanyak adalah responden dengan berat badan dibawah rata-rata yaitu 55% (Tabel 1).

Tabel 1
Karakteristik Pedagang Pisang Epe Akibat Paparan
NO₂ di Sepanjang Jalan Penghibur Kota Makassar

Karakteristik Responden	Jumlah Responden	
	n	%
Umur		
19 – 33	41	51,25
34 – 61	39	48,75
Berat Badan		
49 – 59	44	55
60 – 72	36	45
Jenis Kelamin		
Laki-laki	51	63,75
Perempuan	29	36,25
Total	80	100

Sumber Data Primer, 2019

Hasil penelitian mengenai pola aktivitas responden menunjukkan bahwa variabel waktu paparan, secara umum, durasi berdagang para pedagang pisang epe terbagi atas 3 durasi yaitu 8 jam, 10 jam, dan 12 jam. Waktu paparan yang paling besar persentasinya adalah 8 jam yaitu 51,25%. Untuk variabel frekuensi paparan, secara umum terbagi atas 5 kategori yang didapatkan dari hasil pengurangan hari dalam satu tahun (365 hari) dengan lamanya para pedagang tidak melakukan aktivitas berdagang (libur bulan ramadhan dan idul fitri). Persentase frekuensi paparan tertinggi adalah

48,75% yaitu 358 hari/tahun. Sedangkan yang paling rendah adalah 335 hari/tahun dengan presentase 3,75%. Variabel durasi paparan, hasil uji *Kolmogorov* menunjukkan bahwa variabel ini berdistribusi normal sehingga digunakan nilai rata-rata. Nilai minimalnya adalah 1 tahun dan nilai maksimalnya adalah 16 tahun. Dengan nilai rata-rata 7. Presentase yang lebih besar berada pada durasi paparan dibawah rata-rata yaitu 51,25% (Tabel 2).

Tabel 2
Pola Aktivitas Pedagang Pisang Epe Akibat Paparan
NO₂ di Sepanjang Jalan Penghibur Kota Makassar

Pola Aktivitas	Jumlah Responden	
	n	%
Waktu Paparan		
8 jam	41	51,25
10 jam	30	37,5
12 jam	9	11,25
Frekuensi Paparan		
335 hari	3	3,75
328 hari	8	10
321 hari	6	7,5
358 hari	39	48,75
351 hari	24	30
Durasi Paparan		
1-7 tahun	41	51,25
8-16 tahun	39	48,75
Total	80	100

Sumber : Data Primer, 2019

Pengambilan sampel lingkungan dilakukan di 3 titik berbeda di sepanjang jalan penghibur. Pengambilan sampel dilakukan oleh petugas sampling dari BTKL-PP Kelas 1 Makassar menggunakan Alat *Air Sampler Impinger* Model CS 5-96 AC. Masing-masing titik dilakukan pengambilan pada dua waktu yaitu sore dan malam hari. Data terkait sampel lingkungan disajikan dalam tabel 3. Setelah dilakukan pengukuran kadar NO₂, nilainya masih berada dibawah baku mutu yang telah ditentukan berdasarkan PP No. 41 Tahun 1999 yaitu 400 µg/Nm³. Pengambilan sampel pada sore hari memiliki nilai rata-rata 24,06 µg/Nm³ sedangkan pada malam hari 26,38 µg/Nm³. Perhitungan *Intake* dilakukan dengan dua cara yaitu *Intake* untuk paparan *Real time* dan *Life span* (Tabel 3).

Tabel 3
Hasil Pengukuran NO₂ di Jalan Penghibur Kota Makassar

Titik Sampling	Sore	Malam	Baku mutu
Titik 1	24,8 µg/ Nm ³	25,36 µg/ Nm ³	
	T = 33,7°C	T = 30,1°C	
S : 05° 08' 27.6"	V = 1,15 - 2,34 m/s	V = 0,72 - 1,52 m/s	
E : 119° 24' 25.1"	H = 57,9% rH	H = 70,5% rH	
	P = 1022 hPA	P = 1022 hPA	
Titik 2	26,54 µg/ Nm ³	28,98 µg/ Nm ³	
	T = 33,5°C	T = 29,8°C	
S : 05° 08' 24.5"	V = 1,01 - 2,10 m/s	V = 0,51 - 1,60 m/s	400 µg/Nm ³
E : 119° 24' 23.2"	H = 58,0% rH	H = 71,2% rH	(Berdasarkan PP no.
	P = 1021 hPA	P = 1022 hPA	41 tahun 1999)
Titik 3	20,83 µg/ Nm ³	24,79 µg/ Nm ³	
	T = 32,9°C	T = 30,7°C	
S : 05° 08' 30.0"	V = 1,04 - 2,21 m/s	V = 0,23 - 1,15 m/s	
E : 119° 24' 25.9"	H = 58,3% rH	H = 69,7% rH	
	P = 1021 hPA	P = 1022 hPA	

Sumber: Data Primer, 2019

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *Intake* (Asupan) yang tertera dalam Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan oleh Ditjen PP & PL tahun 2012 didapatkan hasil perhitungan dari 80 responden yang disajikan pada tabel 4. Nilai *Intake Real Time* dengan konsentrasi NO₂ pada sore hari memiliki nilai maksimal 0,001593 mg/kg/hari dengan nilai rata-rata 0,000732 mg/kg/hari sedangkan dengan konsentrasi NO₂ pada malam hari memiliki nilai maksimal 0,001747 mg/kg/hari dengan rata-rata 0,000803 mg/kg/hari. Nilai *Intake Life Span* dengan konsentrasi NO₂ pada sore hari didapatkan nilai maksimal sebesar 0,004519 mg/kg/hari dengan nilai rata-rata 0,003030 mg/kg/hari sedangkan dengan konsentrasi NO₂ pada malam hari didapatkan nilai maksimal sebesar 0,004955mg/kg/hari dengan nilai rata-rata 0,003322 mg/kg/hari. (Tabel 4)

Tabel 4
Hasil Perhitungan Intake Pada Pedagang Pisang Epe
Akibat Paparan NO₂ di Jalan Penghibur Kota Makassar

	<i>Intake (Real Time)</i>		<i>Intake (Life Span)</i>	
	Sore	Malam	Sore	Malam
Max	0,001593	0,001747	0,004519	0,004955
Min	0,000088	0,000097	0,002111	0,002315
Mean	0,000732	0,000803	0,003030	0,003322

Sumber: Data Primer, 2019

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus RQ yang tertera dalam Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) oleh Ditjen PP & PL tahun 2012 didapatkan hasil perhitungan dari 80 responden pada tabel 5 diketahui nilai RQ *Real Time* dengan menggunakan *Intake* sore hari memiliki nilai maksimal 0,079664 dengan nilai rata-rata 0,036613 sedangkan dengan menggunakan *Intake* malam hari memiliki nilai maksimal 0,087347 dengan nilai rata-rata 0,040143. Nilai RQ *Life Span* dengan menggunakan *Intake* sore hari memiliki nilai maksimal 0,225970 dengan nilai rata-rata

0,151510 sedangkan dengan menggunakan *Intake* malam hari memiliki nilai maksimal 0,247763 dengan nilai rata-rata 0,166122. Dari hasil perhitungan RQ secara keseluruhan baik RQ *Real Time* maupun RQ *Life Span* nilai RQ semua kurang dari 1 yang artinya tingkat risiko yang ada masih dalam kategori aman (Tabel 5).

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus THQ, Nilai THQ *Real Time* dengan konsentrasi NO₂ pada sore hari memiliki nilai maksimal 0,0000098 dengan nilai rata-rata 0,0000040 sedangkan dengan konsentrasi NO₂ pada malam hari memiliki nilai maksimal 0,0000107 dengan rata-rata 0,0000044. Nilai THQ *Life Span* dengan konsentrasi NO₂ pada sore hari didapatkan nilai maksimal sebesar 0,0000196 dengan nilai rata-rata 0,0000164 sedangkan dengan konsentrasi NO₂ pada malam hari didapatkan nilai maksimal sebesar 0,0000215 dengan nilai rata-rata 0,0000180. Dari hasil perhitungan THQ secara keseluruhan baik THQ *Real Time* maupun THQ *Life Span* nilai THQ semua kurang dari 1 yang artinya potensi risiko yang ada masih dalam kategori aman. (tabel 5)

Tabel 5

Hasil Perhitungan Risk Quotient & Target Hazard Quotient Pada Pedagang Pisang Epe Akibat Paparan NO₂ di Jalan Penghibur Kota Makassar

Perhitungan	Sore			Malam		
	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean
RQ (<i>Real Time</i>)	0,079664	0,004418	0,036613	0,087347	0,004844	0,040143
RQ (<i>Life Span</i>)	0,225970	0,105547	0,151510	0,247763	0,115726	0,166122
THQ (<i>Real Time</i>)	0,0000098	0,0000006	0,0000040	0,0000107	0,0000006	0,0000044
THQ (<i>Life Span</i>)	0,0000196	0,0000132	0,0000164	0,0000215	0,0000145	0,0000180

Sumber: Data Primer, 2019

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata umur pedagang pisang epe adalah 33 tahun dengan umur. Pada penelitian yang dilakukan oleh Syaputri (2013) pada 70 Pedagang Kaki Lima (PKL) di Terminal Terpadu Amplas Kecamatan Medan Amplas Kota Medan, rata-rata umur pedagang adalah 50 tahun dan presentase yang lebih dominan adalah pedagang dengan usia ≤ 50 tahun (57,1%). Bisa dilihat bahwa mayoritas responden tergolong pada usia produktif (30-50 tahun). Hal ini dikarenakan pada rentang umur tersebut, masyarakat masih aktif melakukan kegiatan-kegiatan produktif.⁸

Variabel penting yang sangat mempengaruhi besar dosis aktual suatu *risk agent* yang diterima seseorang adalah karakteristik antropometri dan pola aktivitas. Karakteristik antropometri yang dimaksud adalah berat badan, semakin besar berat badan individu semakin kecil dosis internal yang diterima.⁹ Studi analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL), semakin kecil berat badan maka *intake* yang akan diterima akan semakin besar karena berat badan berfungsi sebagai denominator atau pembagi dalam rumus *intake*. Berat badan juga akan mempengaruhi besarnya nilai risiko dan secara teoritis semakin besar berat badan seseorang, maka semakin kecil kemungkinannya berisiko mengalami gangguan kesehatan.¹⁰ Kajian toksikologi, efek toksik pada tubuh memang berbanding

terbalik dengan berat badan karena semakin tinggi berat badan seseorang, maka distribusi sebaran zat toksik dalam tubuh akan semakin luas sehingga nilai rata-rata zat toksik per kilogram berat badan akan semakin berkurang. Selain itu, kandungan lemak yang cenderung lebih banyak pada orang dengan berat badan tinggi juga berpengaruh dalam merangkap zat-zat toksik yang masuk dalam tubuh manusia.⁸

Cara pengukuran berat badan pada penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran secara langsung menggunakan timbangan. Berdasarkan hasil penelitian, berat badan rata-rata yang didapatkan adalah 58,75 kg. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan yang didapatkan oleh Arista yang melakukan studi ARKL pajanan NO₂ pada Pedagang Kaki Lima (PKL) di Terminal Ampera Palembang yang mendapatkan nilai rata-rata berat badan dari 84 pedagang adalah 61 kg.¹¹ Jika dibandingkan dengan berat badan standar orang dewasa yang ditetapkan USEPA, berat badan rata-rata ini masih dibawah yaitu 70-80 kg. Namun demikian berat badan rata-rata yang didapatkan dapat dikatakan tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan berat badan orang dewasa normal di Asia yaitu 55 kg.¹²

Informasi terkait waktu, frekuensi dan durasi pajanan pada responden harus dipeoleh dari masing-masing responden dengan cara menanyakan secara langsung terkait kebiasaan responden seperti berapa lama berada di lokasi yang memungkinkan keterpaparan, berapa lama setiap tahunnya meninggalkan tempat mukim seperti pulang kampung, berlibur, rekreasi dan sebagainya serta berapa lama sesungguhnya (*real time*) responden berada di lokasi tempat terjadinya paparan sampai saat survei dilakukan.¹³ Faktor yang mempengaruhi pedagang untuk lebih lama berdagang adalah kemampuan fisiknya. Kebanyakan pedagang yang sudah berusia lebih tua hanya membatasi kegiatan berdagangnya hingga pukul 00.00. Para pedagang dengan usia lebih muda lebih banyak yang bertahan hingga pukul 02.00 dan bahkan 04.00. Durasi berkegiatan akan sangat bervariasi tergantung dari kemampuan fisik dan jenis pekerjaan yang dilakukan. Merujuk pada tabel 2, diketahui bahwa waktu paparan minimal para pedagang pisang epe adalah 8 jam. Hal demikian juga didapatkan oleh Syaputri dalam hasil survei pada 70 PKL di Terminal Terpadu Amplas Kecamatan Medan Amplas Kota Medan yang memiliki mean/median waktu pajanan sebesar 10 jam per hari dengan nilai minimal 8 jam per hari dan nilai maksimal 16 jam per hari.⁸

Pola aktivitas selanjutnya yang diamati adalah frekuensi paparan dengan satuan hari/tahun. Secara garis besar, tidak ada satupun pedagang mengingat dengan detail pada tanggal-tanggal berapa saja dalam satu tahun kalender mereka tidak melakukan kegiatan berdagang. Namun, yang dijadikan tolak ukur adalah momen-momen tertentu yaitu bulan Ramadhan dan lebaran Idul Fitri. Pedagang yang hari berdagangnya 335, 328, dan 321 hari per tahunnya, adalah orang-orang yang ketika memasuki bulan ramadhan memutuskan untuk pulang ke kampung halaman. Yang membuat jumlah harinya berbeda adalah variasi kapan mereka memutuskan untuk kembali ke Makassar. Ada yang berpuasa di kampung halaman dan berlebaran di Makassar, ada pula kembali ke makassar 1 minggu

pasca lebaran dan ada juga yang 2 minggu. Untuk yang berdagang dengan jumlah hari 358 dan 351 didominasi oleh pedagang yang berasal dari kota Makassar. Sehingga mereka hanya tidak berdagang saat lebaran saja, 1 sampai 2 minggu lebaran. Pada bulan Ramadhan, mereka tetap berjualan. Hal yang sama juga dijelaskan oleh Wardani dalam penelitiannya mendapatkan nilai frekuensi paparan dari lama hari dalam satu tahun (365 hari) dikurangi dengan libur mingguan, libur bulanan dan libur hari raya pada jenis pekerjaan petugas parkir, tukang ojek, PKL dan petugas satuan pengamanan di Bundaran HI Jakarta. Nilai paling maksimum terdapat pada tukang ojek dan petugas satuan pengamanan yang beraktivitas sepanjang hari dalam satu tahun.¹⁴

Pola aktivitas selanjutnya adalah durasi paparan dengan satuan tahun. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata periode berdagang para pedagang pisang epe di sepanjang jalan penghibur adalah 7,5 tahun. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, usaha berdagang pisang epe ini adalah usaha yang dilakukan secara turun temurun. Oleh karena itu para pedagang yang periode berdagangnya masih terbilang cukup baru adalah pedagang yang melanjutkan usaha orang tuanya yang sudah tidak memungkinkan lagi secara fisik untuk berdagang. Arista juga mendapatkan durasi paparan minimal sebesar 1 tahun ketika melakukan penelitian terhadap 84 PKL di Terminal Ampera Palembang dan mendapatkan nilai durasi paparan maksimal sebesar 42 tahun dan dengan nilai rata-rata 14 tahun. Nilai minimal 1 tahun ini didapatkan dari para pedagang yang memang belum lama melakukan aktivitas berdagang di lokasi penelitian tersebut.¹¹

Variabel selanjutnya adalah konsentrasi NO_2 . Pengukuran sampel dilakukan pada tiga titik yang masing-masingnya pada sore hari dan malam hari. Pengukuran pada sore hari dilakukan pada rentang waktu 15.30–18.00 WITA. Pengambilan sampel dilakukan pada rentang waktu tersebut karena sejak pukul 15.00 para pedagang sudah mulai berkaktivitas di tempat berdagangnya. Pengukuran pada malam hari dilakukan pada rentang waktu 19.30–22.00 WITA. Pengambilan sampel dilakukan pada rentang waktu tersebut karena berdasarkan keterangan dari para pedagang, rentang waktu tersebut adalah saat-saat dimana aktivitas akan lebih padat dari biasanya.

Nilai rata-rata pengukuran pada malam hari ($26,38 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$) lebih tinggi dari pada pengukuran yang dilakukan pada sore hari ($24,06 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$). Konsentrasi NO_2 paling tinggi didapatkan pada titik kedua pengukuran malam hari dengan konsentrasi $28,98 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan konsentrasi NO_2 terendah didapatkan pada titik ketiga pengukuran sore hari dengan konsentrasi $20,83 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Konsentrasi NO_2 yang didapatkan masih dikategorikan aman karena masih berada dibawah nilai baku mutu NO_2 untuk udara ambien yaitu $400 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hasil yang berbeda didapatkan oleh Rumselly yang melakukan penelitian terkait konsentrasi NO_2 di ruas jalan Diponegoro Kota Ambon. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi NO_2 paling tinggi didapatkan pada pengukuran yang dilakukan pada pukul 14.00–15.00 WIT yaitu sebesar $28,903 \text{ Nm}^3$ dan konsentrasi NO_2 terendah didapatkan pada pengukuran yang dilakukan pada pukul 18.00–19.00 WIT yaitu sebesar $16,107 \text{ Nm}^3$.¹⁵ Perbedaan konsentrasi ini dapat dipengaruhi oleh perbandingan volume kendaraan yang melalui jalan pada sore

dan malam hari serta perbedaan keadaan iklim saat dilakukannya pengukuran.

Perhitungan *Intake* dilakukan pada setiap responden dengan menggunakan nilai default laju inhalasi ($0,83 \text{ m}^3/\text{jam}$) dan dosis referensi NO_2 ($0,02 \text{ mg/kg/hari}$) sedang variabel yang lainnya yaitu waktu, frekuensi dan durasi paparan didapatkan dari hasil wawancara langsung dengan responden. Hasil penelitian menunjukkan nilai *Intake* maksimal baik pada perhitungan *real time* maupun *life span* menunjukkan bahwa kondisi malam hari selalu memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi NO_2 yang rata-rata lebih tinggi pada malam hari sehingga ketika disubstitusikan ke dalam rumus perhitungan hasilnya juga akan lebih tinggi. Sejalan dengan penelitian Arista pada 84 PKL di Terminal Ampera Palembang menunjukkan bahwa dengan rata-rata konsentrasi NO_2 di udara lebih dari yang peneliti dapatkan ($0,0263 \text{ mg/m}^3$) yaitu $0,0466 \text{ mg/m}^3$, diperoleh rata-rata nilai *Intake* yang juga lebih besar dari nilai rata-rata *Intake* yang peneliti dapatkan ($0,000803 \text{ mg/kg/hari}$) yaitu $0,00132 \text{ mg/kg/hari}$.¹¹

Setelah melakukan perhitungan *Intake*, selanjutnya nilai tersebut akan disubstitusikan ke dalam rumus perhitungan RQ. Nilai *Intake* akan dibagi dengan nilai dosis referensi dari NO_2 yaitu $0,02 \text{ mg/kg/hari}$. ketika hasilnya >1 maka dapat dikatakan responden berada dalam kondisi tidak aman atau terancam akan risiko kesehatan sedangkan ketika hasilnya <1 maka dapat dikatakan responden masih berada di dalam kondisi aman atau belum ada ancaman risiko kesehatan yang bermakna. Oleh karena itu perhitungan *Intake* dilakukan dalam dua metode perhitungan yaitu secara *real time* dan *life span*. Hal ini bertujuan agar apabila dalam kondisi sekarang (*real time*) hasil bagi nilai *Intake* dan dosis referensi masih berada di bawah satu, maka perlu di uji bagaimana proyeksi nya ketika paparan terjadi secara terus menerus diwaktu yang akan datang. Oleh karena itu, untuk perhitungan *life span*, US-EPA menetapkan durasi proyeksi untuk efek karsinogenik sebesar 30 tahun.

Hasil penelitian menunjukkan nilai RQ maksimal baik pada perhitungan *real time* maupun *life span* menunjukkan bahwa kondisi malam hari memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh hasil perhitungan *Intake* yang hasilnya memang lebih tinggi pada malam hari sehingga ketika disubstitusikan ke dalam rumus perhitungan hasilnya juga akan lebih tinggi. Walaupun demikian, tidak ada hasil perhitungan RQ yang menunjukkan nilai >1 . Dengan demikian, seluruh pedagang masih memiliki tingkat risiko yang relatif aman. Tidak adanya nilai RQ yang menunjukkan hasil >1 juga didapatkan Arista yang melakukan penelitian pada 84 PKL di Terminal Ampera Palembang untuk mengukur tingkat risiko kesehatan mereka akibat paparan NO_2 . Nilai rata-rata *Intake* adalah $0,00132 \text{ mg/kg/hari}$ dengan distribusi 42 orang memiliki nilai *Intake* kurang dari/sama dengan nilai rata-rata dan 42 orang lainnya memiliki nilai *Intake* lebih dari nilai rata-rata. Setelah dilakukan perhitungan RQ, seluruh pedagang yaitu sebanyak 84 orang, tidak ada yang memiliki nilai RQ lebih dari 1.¹¹

Pengukuran THQ, variabel yang dibutuhkan memiliki kesamaan dengan variabel yang digunakan dalam rumus perhitungan *Intake*. Sehingga ketika kita melakukan perhitungan *intake* dan

RQ, kita juga sekaligus dapat menghitung berapa nilai THQ paparan suatu zat terhadap seseorang. Dalam THQ, digunakan istilah *permitted concentration* atau nilai yang dapat ditoleransi yaitu 1. Ketika nilainya >1 maka dapat dikatakan orang tersebut berisiko untuk mendapati gangguan kesehatan. Perhitungan THQ dilakukan menggunakan dua konsentrasi NO₂ yaitu konsentrasi sore hari dan malam hari. Masing-masing perhitungan tersebut juga dilakukan secara *real time* dan *life span*. Dari hasil perhitungan THQ, seluruh responden tidak ada yang menunjukkan nilai >1. Nilai THQ terbesar adalah 0,0000215. Hal ini berarti para pedagang pisang epe di sepanjang jalan penghibur Kota Makassar tidak memiliki risiko kesehatan akibat terpapar NO₂.

KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan pertama, konsentrasi rata-rata gas NO₂ pada ruas jalan penghibur di 3 titik pengukuran baik pada pengukuran sore hari maupun malam hari masih berada dibawah nilai baku mutu yang ditetapkan dalam PP No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara yaitu hanya sebesar 24,06 µg/Nm³ pada sore hari dan 26,38 µg/Nm³ pada malam hari. Kedua, tingkat Risiko (RQ) pada pedagang pisang epe di sepanjang Jalan penghibur Kota Makassar akibat terpapar gas NO₂ tidak ada yang melebihi 1. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa risiko akibat terpapar NO₂ pada pedagang pisang epe di sepanjang jalan penghibur Kota Makassar masih berada pada kategori aman. Ketiga, Nilai *Target Hazard Quotient* Tingkat Risiko (RQ) pada pedagang pisang epe di sepanjang jalan penghibur Kota Makassar akibat terpapar gas NO₂ tidak ada yang melebihi 1. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa para pedagang pisang epe di sepanjang Jalan Penghibur Kota Makassar tidak memiliki potensi risiko kesehatan. Bagi pemerintah kecamatan Ujung Pandang diharapkan dapat terus memantau kadar NO₂ di sepanjang jalan penghibur agar selalu berada di bawah nilai baku mutu yang telah ditetapkan.

REFERENSI

1. Achmadi, U.F.. Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah. Jakarta: UI Press; 2008.
2. Daud, Anwar. Analisis Kualitas Lingkungan. Yogyakarta. Penerbit Ombak: 2011.
3. Alamsyah, T. Wireless Measurement Gas, Karbon Monoksida (Co), Nitrogen Dioksida (No₂) dan Ozon (O₃). Jurnal Politeknologi. 2012;10(2):159.
4. Ramadhani, D. Gambaran Kadar Pm₁₀, So₂ Dan No₂ di Udara Ambien dan Keluhan Gangguan Saluran Pernapasan Pada Pedagang Di Sekitar Fly Over Jalan Sisingamangaraja Kota Medan [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2016.
5. Anonim. How Air Pollution Is Destroying Our Health. World Health Organization. who.int [Online]. Availabe at <https://www.who.int/air-pollution/news-and-events/how-air-pollution-is-destroying-our-health>. [Diakses pada 10 April 2019].

6. Kurniawan. Pertumbuhan Kendaraan di Makassar Rata-rata 7 Persen Tiap Tahun. Wartaekonomi. [Online]. Available at <https://www.wartaekonomi.co.id/read127322/pertumbuhan-kendaraan-di-makassar-ratarata-7-persen-tiap-tahun.html>. [Diakses pada 21 Januari 2019].
7. Sukmawati., dkk. Studi Kualitas Udara Kota Makassar (Studi Kasus No₂). [Skripsi]. Makassar: Universitas Negeri Makassar; 2018.
8. Syaputri, D. 2013. Analisis Risiko Paparan Gas So₂ dan No₂ Sumber Transportasi Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan Pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Terpadu Amplas Kecamatan Medan Amplas Kota Medan. [Tesis]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2013.
9. Rahman, A. Prinsip-Prinsip Dasar, Metode, Teknik, dan Prosedur Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Depok: Universitas Indonesia; 2006.
10. Almunjiat, Ece. Sabilu, Yusuf. Ainurafiq. Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Timbal (Pb) Melalui Jalur Inhalasi pada Operator di SPBU Kota Kendari. [Skripsi]. Kendari: Universitas Halu Oleo; 2016.
11. Arista, G., Dkk. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Nitrogen Dioksida (No₂) dan Sulfur Dioksida (So₂) Pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Ampere Palembang 2015. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat. 2015;6(2):113-120.
12. Rahman, A. Prinsip-Prinsip Dasar, Metode, Teknik dan Prosedur Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Pusat Kajian Kesehatan Lingkungan dan Industri FKM UI. [Online]. Depok: Universitas Indonesia; 2005. Available at: <https://arrahman29.files.wordpress.com/2008/02/ehra-basic-principles.pdf>.
13. Basri, S., dkk. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukuran Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan). Jurnal Kesehatan. 2014;7(2):427-442.
14. Wardani, T. K.. Perbedaan Tingkat Risiko Kesehatan Oleh Paparan Pm₁₀, So₂, Dan No₂, Pada Hari Kerja, Hari Libur Dan Hari Bebas Kendaraan Bermotor Di Bundaran Hi Jakarta [Skripsi]. Depok: Universitas Indonesia; 2012.
15. Rumselly, K. U. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kualitas Udara Ambien Kota Ambon. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Airlangga; 2013.