



JOURNAL OF Qualitative Health Research
& Case Studies Reports

ISSN 28079094 (Print)

ISSN 28078489 (Online)



INFORMASI ARTIKEL

Received: April, 13, 2026

Revised: June, 21, 2026

Available: June, 28, 2026

at : <https://e-jurnal.ipohrr.com/index.php/qlt>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

Abstract

Background: PM10 is a coarse particulate matter with a diameter of $<10 \mu\text{m}$ produced through mechanical processes of dust on road surfaces and mechanical processes in industrial environments.

Purpose: To determine the level of environmental health risks of PM 10 dust exposure in outdoor workers due to garbage truck activity.

Methods: This study used a descriptive observational design, applying the ARKL study approach.

Results: There are several types of risk agents namely PM10, PM 2.5, CO, and SO₂. The concentration of PM10 dust at point 1 is $21.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and point 2 is $6.67 \mu\text{g}/\text{m}^3$. The RFC value of PM10 dust is 0.015 mg/kg/day. The real-time intake value at point 1 is 0.00022 mg/kg/day and the real-time intake value at point 2 is 0.00011. The lifetime intake value at point 1 for 30 years is 0.00222 and the lifetime intake value at point 2 for 30 years is 0.00071. The real-time RQ value at point 1 is 0.0148 and point 2 is 0.00733. The lifetime intake value for 30 years at point 1 is 0.14851 and point 2 is 0.04731.

Conclusion: PM10 dust concentrations at points 1 and 2 are still below the quality standard of $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Real-time and lifetime intake values at points 1 and 2 are still below the RFC value. Real-time and lifetime RQ values at points 1 and 2 are <1 , indicating no risk for the next 30 years.

Keywords: Environmental Health Risk Analysis (Arkl); Particulate Matter 10.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini di kawasan perkotaan adalah polusi atau pencemaran udara. Pencemaran udara atau polusi udara adalah suatu keadaan dimana terdapat substansi fisik, biologi, atau kimia di lapisan udara bumi (atmosfer) yang jumlahnya membahayakan bagi kesehatan tubuh manusia dan makhluk hidup lainnya (BPK RI, 2021). Zat udara pencemar yang umumnya terdapat di daerah perkotaan adalah Particulate Matter, Karbonmonoksida (CO), Sulfurdioksida (SO₂), Nitrogen dioksida (NO₂), Ozon (O₃) (Saidal & Mar, 2020).

Pencemaran udara dapat berasal dari beberapa aktivitas seperti pembakaran batu bara, pembakaran BBM, sarana transportasi, pembakaran limbah, dan zat kimia lain yang disebabkan oleh kegiatan manusia (Pratama & Sofyan, 2020). Selain itu aktivitas lain yang dapat menyebabkan pencemaran udara yaitu kebakaran hutan, gunung meletus, gas alam beracun, dan lain-lain. Kegiatan ini dapat menyebabkan kualitas udara buruk dan berdampak pada kesehatan paru manusia (Minhatul, 2024).

Particulate Matter merupakan campuran antara partikel padat dan cair di udara. Particulate Matter berdasarkan ukurannya dikategorikan menjadi 2

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

bagian, yaitu *Particulate Matter* 10 dan *Particulate Matter* 2.5. PM10 merupakan partikulat berdiameter $<10\ \mu\text{m}$ yang dihasilkan melalui proses mekanis debu dipermukaan jalan dan proses mekanis di lingkungan masyarakat. Sedangkan PM 2.5 merupakan partikel dengan diameter $<2.5\ \mu\text{m}$ yang umumnya disebut sebagai partikel halus yang berasal dari emisi pembakaran dan pembentukan proses kimiawi di udara (Perdana, Pangastuti, & Haryanto, 2023).

PM 10 pada Tempat Pemrosesan Akhir dapat berasal dari proses mekanis seperti aktivitas keluar-masuk truk sampah, aktivitas alat berat, penimbunan dan pembongkaran sampah, serta kondisi permukaan jalan yang kering dan berdebu di area TPA. Kegiatan ini paling dominan terjadi di TPA dan berkaitan langsung dengan pekerja outdoor. Sebaliknya, PM 2.5 lebih banyak dihasilkan dari proses pembakaran tidak sempurna dan reaksi kimia di atmosfer seperti emisi industri, pembakaran bahan bakar, serta partikel halus dari gas buang kendaraan bermotor.

World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa pada tahun 2019 polusi udara ambien di daerah perkotaan dan pedesaan menyebabkan 4.2 juta kematian dini di seluruh dunia. Data siaran langsung Air Quality Indeks (AQI) tahun 2025 menunjukkan ranking kota besar paling berpolusi di dunia berdasarkan acuan PM 2.5 adalah Kinshasa, Democratic Republic of the Congo sebesar 179 AQI yang berarti kualitas udara tidak sehat (IQ Air, 2025c). Wilayah yang menempati kota paling berpolusi di Indonesia adalah Tangerang Selatan dengan jumlah PM 2.5 sebesar 177 AQI yang berarti kualitas udara tidak sehat (IQ Air, 2025a). Kota Jambi jumlah PM 2.5 berada pada angka 56 AQI yang berarti kualitas udara sedang tetapi dapat menempati kualitas udara yang tidak sehat apabila tidak dikelola dengan baik (IQ Air, 2025b).

Standar Baku Mutu Paparan PM10 di udara berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 tahun 2021 adalah sebesar $75\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk rata-rata harian dan $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk rata-rata tahunan (BPK RI, 2021). Data rekap Indeks Standar Pencemar Udara dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi tahun 2024 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah paparan PM 10 tertinggi di kota

Jambi berada di bulan oktober dengan total rata-rata $22.94\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan bulan terendah berada di bulan januari dengan total $8.50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Total keseluruhan rata-rata pertahun berjumlah $17.6\ \mu\text{g}/\text{m}^3$. Data tersebut berada dibawah standar baku mutu lingkungan oleh WHO yaitu $15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ rata-rata per hari dan $45\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ rata-rata per tahun (World Health Organization, 2021).

Berbagai penyakit yang dapat disebabkan oleh paparan debu di antaranya Infeksi Saluran Pernafasan Atas (ISPA), Pneumonia, PPOK (Gita, Kania, & Zahra, 2024). Infeksi Pernafasan Atas (ISPA) merupakan penyakit akibat paparan debu yang menyerang sistem pernafasan. Data National Library of Medicine menunjukkan bahwa pada tahun 2021 jumlah global ISPA dengan semua penyebab (tidak termasuk COVID-19) adalah 12,8 miliar untuk semua kelompok umur, dengan insidensi 162.484 per 100.000 penduduk. Anak-anak dibawah usia 2 tahun memiliki insidensi tertinggi dan anak-anak berusia antara 5 dan 9 tahun memiliki jumlah tertinggi dengan mortalitas (tidak termasuk COVID-19) adalah 0.2 per 100.000 (Sirota, Doxey, Dominguez, Bender, Vongpradith, Albertson, & Ed-Dra, 2025).

Data dinas kesehatan kota Jambi menunjukkan bahwa di Puskesmas Paal X terdapat kasus ISPA sebanyak 1297 kasus pada usia 0-<5 tahun, usia 5-9 tahun sebanyak 680 kasus, usia 9-60 tahun sebanyak 2464 kasus, dan usia >60 tahun sebanyak 269 kasus. Total kasus keseluruhan pada semua kelompok umur didapatkan kasus ispa tertinggi pada rentang usia 9-60 tahun dan ini merupakan usia produktif untuk bekerja dan perlu upaya pencegahan terkait kasus tersebut (Dinas Kesehatan Kota Jambi, 2024)

Berdasarkan wawancara awal yang telah dilakukan pada beberapa pekerja di TPA menunjukkan bahwa selama bekerja beberapa pekerja pernah mengalami gejala kesehatan seperti batuk, pilek, dan sakit tenggorokan setelah bekerja. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya di PT Intimkara Ternate yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara paparan PM 10 dengan batuk berdahak dan sesak napas, tetapi tidak dengan nyeri dada (Mulyadi & Sarjan, 2020).

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan merupakan kegiatan penilaian risiko secara sistematis melalui tahapan identifikasi bahaya, analisis dosis-respon, analisis paparan, dan karakterisasi risiko yang menggambarkan besarnya risiko kesehatan yang berpotensi di alami oleh populasi berisiko. Pendekatan ini berkaitan dengan lingkungan kerja seperti Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang memiliki paparan pencemar udara secara terus menerus akibat aktivitas operasional TPA. Menggunakan ARKL, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran tingkat risiko kesehatan dan menjadi dasar ilmiah dalam perumusan upaya pengendalian serta rekomendasi kebijakan di bidang kesehatan lingkungan.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif dengan rancangan observasional yang menerapkan pendekatan studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja yang berada dilokasi jembatan timbang dan sorting TPA yang berjumlah 38 orang. Sampel dari penelitian ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu sampel pekerja dan sampel udara.

Sampel pekerja dalam penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Pengukuran sampel udara dilakukan dengan menggunakan alat *Air Quality Monitoring System (AQMS)* yang mengacu pada SNI 7119.15-2005. Titik pengambilan sampel dilakukan dari jarak 5-10 meter dari lokasi udara ambien (Kementerian Lingkungan Hidup dan

Kehutanan, 2023).

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan perhitungan analisis risiko. Selain itu analisis dosis respon juga dilakukan, nilai dosis respon yang dapat diterima menunjukkan nilai batas aman konsentrasi PM10 pada setiap responden. Nilai dosis respon tidak terdapat pada nilai *Reference Concentration (RfC)* yang direkomendasikan oleh *United States Environmental Protection Agency (US EPA)*. Oleh karena itu dilakukan perhitungan rumus yang mengacu pada nilai default oleh US EPA, diantaranya:

Keterangan:

C = Kadar PM10 di udara ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0.15 \text{ mg}/\text{m}^3$)

R= Jumlah volume udara yang masuk per jam ($0.83 \text{ m}^3/\text{jam}$)

tE = Jumlah jam pemajanan per hari (8 jam/hari)

fE = Jumlah hari pemajanan per tahun (365 hari/tahun)

Dt= Jumlah tahun pemajanan (30 Tahun)

Wb= Berat badan (62,68 kg)

tavg= Periode waktu rata-rata (10.950 hari)

$$RfC = \frac{C \times R \times tE \times fE \times Dt}{Wb \times tavg}$$

$$RfC = \frac{0,15 \times 0,83 \times 8 \times 365 \times 30}{62,68 \times 10.950}$$

$$RfC = \frac{10.906,2}{686.346}$$

$$RfC = 0,015 \text{ mg/kg/hari}$$

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden (N=38)

Variabel	Hasil
Umur (n/%)	
20- 40 Tahun	14/36.8
41-60 Tahun	22/57.9
61- 70 Tahun	2/5.3
Jenis Kelamin (n/%)	
Laki-Laki	6/15.8
Perempuan	32/84.2
Berat Badan	
40-60 kg	18/47.4
61-80 kg	19/50.0
81-100 kg	1/2.6
Tingkat Pendidikan (n/%)	
SD	12/31.6
SMP	10/26.3
SMA	14/36.8
Strata 1	2/5.3
Penggunaan APD (n/%)	
Masker	
Ya	31/81.6
Tidak	7/18.4
Sarung Tangan	
Ya	27/71.1
Tidak	11/28.9
Kacamata	
Ya	3/7.9
Tidak	35/92.1
Status Merokok (n/%)	
Tidak merokok	35/92.1
Perokok ringan (1-10 batang/hari)	3/7.9
Perokok sedang (11-20 batang/hari)	0/0.0
Perokok berat (>20 batang/hari)	0/0.0

Berdasarkan Tabel 1. diatas diketahui jenis kelamin yang paling dominan adalah perempuan sebanyak 32 responden (84.2%). Sedangkan rata-rata umur pekerja yaitu berusia 41-60 tahun sebanyak 22 responden. Berat badan pekerja yang terbanyak yaitu sekitar 61-80 kg sebanyak 19 responden. Tingkat Pendidikan rata-rata pekerja yaitu SMA yaitu sebanyak 14 responden. Penggunaan APD yang paling sering digunakan adalah Masker sebanyak 31 responden. Rata-rata pekerja yang berada di TPA memiliki status merokok dengan kategori tidak merokok sebanyak 35 orang.

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

Tabel 2. Gangguan Kesehatan pada Pekerja (N/%)

Gangguan Kesehatan	Hasil
Setelah Bekerja Mengalami Batuk	
Ya	32/84.2
Tidak	6/15.8
Selama 1 Bulan Terakhir Mengalami Batuk	
Ya	15/39.5
Tidak	23/60.5
Setelah Bekerja Mengalami Sesak Nafas	
Ya	4/10.5
Tidak	34/89.5
Selama 1 Bulan Terakhir Mengalami Sesak Nafas	
Ya	1/2.6
Tidak	37/97.4
Setelah Bekerja Mengalami Pilek	
Ya	22/57.9
Tidak	16/42.1
Selama 1 Bulan Terakhir Mengalami Pilek	
Ya	12/31.6
Tidak	26/68.4
Setelah Bekerja Mengalami nyeri dada	
Ya	3/7.9
Tidak	35/92.1
Selama 1 Bulan Terakhir Mengalami nyeri dada	
Ya	0/0.0
Tidak	38/100
Setelah Bekerja Mengalami Sakit Tenggorokan	
Ya	13/34.2
Tidak	25/65.8

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

Selama 1 Bulan Terakhir Mengalami Sakit Tenggorokan	
Ya	4/10.5
Tidak	34/89.5
Setelah Bekerja Mengalami Asma	
Ya	0/0.0
Tidak	38/100
Selama 1 Bulan Terakhir Mengalami Asma	
Ya	0/0.0
Tidak	38/100

Berdasarkan Tabel 2. di atas dapat dilihat bahwa gejala gangguan kesehatan terbanyak ialah batuk sebanyak 32 responden (84.2%) setelah bekerja sedangkan dalam 1 bulan terakhir terdapat 15 orang (39,5%) yang mengalami batuk. Sebanyak 22 responden (57.9%) mengalami pilek setelah bekerja, sedangkan dalam 1 bulan terakhir terdapat 12 responden (31,6%). Selain itu sebanyak 13 responden (34.2%) mengalami sakit tenggorokan setelah bekerja, sedangkan dalam 1 bulan terakhir hanya 4 responden (10.5%) yang mengalaminya.

Tabel 3. Konsentrasi paparan debu PM10

Titik	Suhu (C)	Kelembapan (%)	Tekanan (mmHg)	Kecepatan Angin (m/detik)	Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Konsentrasi (mg/m^3)
1	33.8	57.00	10004.00	0.6	21.33	0.02133
2	34.2	57.00	10004.00	0.6	6.67	0.00667

Pada titik 1 di area jembatan timbang, konsentrasi debu PM10 tercatat sebesar $21.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0.02133 \text{ mg}/\text{m}^3$), sedangkan pada titik 2 di area sorting sebesar $6.67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0.00667 \text{ mg}/\text{m}^3$).

Tabel 4. Karakteristik Responden dan Pola Aktivitas

Karakteristik Pola Aktivitas	Nilai		
	Semua Unit Kerja	Titik 1	Titik 2
Berat Badan (Kg)	62.68 kg	40.9 kg	62.41 kg
Waktu Paparan (tE)	8 jam/hari	8.5 jam/hari	8 jam/hari
Durasi Paparan (Dt)	5 tahun	3 tahun	5 tahun
Frekuensi Paparan (fE)	365 hari/tahun	221 hari/tahun	365 hari/tahun

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

Perhitungan nilai intake realtime:

$$Ink = \frac{C \times R \times tE \times fE \times Dt}{Wb \times tavg}$$

a. Titik 1

$$Ink Realtime = \frac{0.02133 \text{ mg/m}^3 \times 0.83 \text{ m}^3 \times 8.5 \text{ jam} \times 221 \text{ hari/tahun} \times 3 \text{ tahun}}{40.9 \text{ kg} \times 10.950 \text{ hari / tahun}}$$

$$Ink Realtime = 0.00022 \text{ mg/kg/hari}$$

b. Titik 2

$$Ink Realtime = \frac{0.00667 \text{ mg/m}^3 \times 0.83 \text{ m}^3 \times 8 \text{ jam} \times 365 \text{ hari/tahun} \times 5 \text{ tahun}}{62.41 \text{ kg} \times 10.950 \text{ hari/tahun}}$$

$$Ink Realtime = 0.00011 \text{ mg/kg/hari}$$

Tabel 5. Perhitungan nilai Intake Lifetime per titik

Intake Lifetime	5 tahun	10 tahun	15 tahun	20 tahun	25 tahun	30 tahun
Titik 1	0.00037	0.00074	0.00111	0.00148	0.00185	0.00222
Titik 2	0.00011	0.00023	0.00035	0.00047	0.00059	0.00071

Karakteristik Risiko

Karakterisasi risiko dilakukan dengan membandingkan nilai intake dengan nilai RfC.

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

Nilai Rfc berdasarkan perhitungan rumus dengan nilai default didapatkan nilai RfC sebesar 0,015 mg/kg/hari.

a. Titik 1

$$RQ \text{ realtime} = \frac{0.00022 \text{ mg/kg/hari}}{0.015 \text{ mg/kg/hari}}$$

$$RQ \text{ realtime} = 0.0148$$

b. Titik 2

$$RQ \text{ realtime} = \frac{0.00011 \text{ mg/kg/hari}}{0.015 \text{ mg/kg/hari}}$$

$$RQ \text{ realtime} = 0.00733$$

Tabel 6 Perhitungan tingkat resiko lifetime per titik

Intake Lifetime	5 tahun	10 tahun	15 tahun	20 tahun	25 tahun	30 tahun
Titik 1	0.02475	0.04950	0.07426	0.09901	0.123763	0.14851
Titik 2	0.00788	0.01577	0.02365	0.03154	0.039425	0.04731

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

PEMBAHASAN

Aktivitas operasional seperti pengangkutan sampah, pemilahan sampah, dan lalu lintas kendaraan pengangkut sampah dapat menghasilkan debu yang berukuran kecil termasuk *particulate Matter* yang berukuran $\leq 10 \mu\text{m}$. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan dengan bantuan tim labor dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Jambi didapatkan bahwa nilai PM10 pada titik 1 sebesar $21,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan titik 2 sebesar $6,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hasil pengukuran ini masih berada dibawah baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no 21 tahun 2021 yaitu $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk paparan harian.

Analisis dosis respon dilakukan dengan menggunakan nilai *Reference Concentration* (RfC) sebagai nilai acuan untuk menentukan tingkat keamanan pajanan PM10 terhadap pekerja. Nilai RfC untuk PM10 belum tersedia pada *Integrated Risk Information System* (IRIS), sehingga nilai referensi yang digunakan menggunakan perhitungan rumus yang mengacu pada baku mutu *National Ambient Air Quality Standards* (NAAQS) yaitu $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nilai ini digunakan sebagai batas konsentrasi yang masih dianggap aman bagi manusia apabila terpapar dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan perhitungan rumus didapatkan nilai RfC dari paparan PM10 adalah $0.015 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$.

Hasil penelitian menunjukkan berat badan pekerja minimum adalah sebesar 40 kg dan berat badan pekerja maksimum adalah 88 kg. Menurut penelitian oleh andre dkk, semakin besar berat badan seseorang maka nilai intake yang diterima akan semakin kecil, sedangkan individu dengan berat badan lebih rendah cenderung memiliki nilai intake lebih besar pada kondisi pajanan yang sama (Rizki, Solikhati, & Ayu, 2019). Penelitian yang sama oleh putri dkk juga mengatakan bahwa semakin besar berat badan seseorang maka semakin kecil nilai intake yang didapat (Putri, Rosulindo, P., & Yuliane, 2025).

Waktu paparan pekerja di TPA memiliki waktu kerja yang sama pada setiap unit kerja, sehingga data yang diperoleh tidak beragam. Pekerja pada titik 1 memiliki jam kerja 8 jam/hari sedangkan pekerja pada titik 2 memiliki jam kerja 8.5 jam/hari. Pedoman ARKL menyebutkan bahwa waktu paparan yang ditetapkan pada pekerja di lingkungan kerja adalah 8 jam/hari.

Durasi kerja pekerja paling singkat adalah 1

tahun dan durasi kerja paling lama adalah 17 tahun. Durasi kerja ini dihitung dimulai dari adanya TPA lama ke TPA Sanitary Landfill terbaru. Durasi paparan pekerja berdasarkan pedoman ARKL dihitung selama 30 tahun bekerja (Aditama, 2012). Hal ini dilakukan untuk mendapatkan apakah pekerja dalam 30 tahun kedepan memiliki resiko terjadinya gangguan pernafasan akibat paparan debu PM10.

Pekerja TPA memiliki waktu kerja selama 7 hari kerja sehingga pekerja tidak memiliki waktu libur. Pada titik 1 rata-rata memiliki frekuensi paparan selama 221 hari dan titik 2 selama 365 hari. Frekuensi paparan pada lingkungan kerja berdasarkan ketetapan pedoman ARKL adalah 250 hari/tahun. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi paparan pekerja di TPA melebihi nilai yang telah ditetapkan dan perlu adanya manajemen waktu kerja pada pekerja. Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa masa kerja merupakan faktor dominan yang berhubungan dengan kejadian gangguan pernapasan pada pekerja (Damayanti, Yulianti, & Septiyanti, 2023).

Perhitungan nilai intake dilakukan secara realtime dan secara lifetime. Intake realtime merupakan pengukuran intake secara langsung sedangkan intake lifetime merupakan pengukuran intake selama 30 tahun kedepan yang dihitung per 5 tahunnya. Nilai intake realtime pada titik 1 adalah $0.00022 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$ dan titik 2 adalah $0.00011 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$. Nilai RfC atau dosis referensi dari PM10 adalah $0.015 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$. Maka dapat dipahami bahwa nilai intake realtime dari kedua titik diatas masih berada dibawah nilai RfC atau dosis referensi yang telah ditetapkan.

Nilai intake lifetime dari penelitian ini didapatkan berdasarkan durasi 30 tahun pada titik 1 adalah sebesar $0.00222 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$ dan titik 2 sebesar $0.00071 \text{ mg}/\text{kg}/\text{hari}$. Berdasarkan perhitungan nilai intake dari 5 tahun, 10 tahun, hingga 30 tahun dan masih dikategorikan aman dan tidak melebihi nilai RfC yang ditentukan.

Tingginya tingkat risiko dalam penelitian ARKL dipengaruhi oleh karena tingginya nilai intake, berat badan, waktu pajanan harian, frekuensi pajanan, dan durasi pajanan (Latifah, Gusti, & Rahmah, 2021). Berdasarkan perhitungan tingkat risiko secara

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

realtime pada titik 1 didapatkan RQ sebesar 0.0148 dan pada titik 2 sebesar 0.00733. Nilai RQ pada kedua titik tidak melebihi angka 1 sehingga dikatakan bahwa kedua titik tersebut tidak menunjukkan resiko terjadinya gangguan kesehatan. Sedangkan berdasarkan pengukuran tingkat risiko secara lifetime didapatkan nilai RQ di titik selama 30 tahun sebesar 0.14851 dan titik 2 sebesar 0.04731.

Berdasarkan hasil analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) diperoleh nilai *Risk Quotient* pada kedua titik <1 yang menunjukkan bahwa pajanan debu PM10 masih berada pada kategori tidak berisiko. Hal ini menyatakan bahwa tingkat pajanan yang diterima belum menimbulkan efek kesehatan non karsinogenik. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa nilai RQ keseluruhan pada keempat titik pengukuran <1 dan ini menunjukkan bahwa tidak ada risiko kesehatan (Asrianti, Tosepu, Cipta, & Kete, 2024). Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa konsentrasi debu PM10 sebesar 28.5 ug/m³ sehingga tidak melebihi baku mutu dan tidak memberikan dampak kesehatan yang signifikan (Putri et al., 2025).

SIMPULAN

Nilai intake baik secara realtime maupun lifetime masih dibawah nilai Reference Concentration (RfC), serta nilai Risk Quotient (RQ) berada pada angka <1 sehingga menunjukkan bahwa paparan PM10 belum menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan. Akan tetapi masih ditemukan adanya keluhan gangguan pernapasan pada pekerja seperti batuk, pilek, dan sakit tenggorokan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan seperti peningkatan penggunaan alat pelindung diri (APD) serta pengendalian faktor lingkungan kerja untuk meminimalkan adanya potensi risiko kesehatan di beberapa tahun kedepan.

DAFTAR PUSTAKA

Aditama, T. Y. (2012). Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). *Direktorat Jenderal PP Dan PL Kementerian Kesehatan Tahun 2012*.

Asrianti, L., Tosepu, R., Cipta, S., & Kete, R. (2024). Environmental Health Risk Analysis Due to Particulate Matter (PM10) on Workers at PT Diamond Alfa Propetindo , Gundu-Gundu Village , Mawasangka Tengah District , Central Buton Regency. *International Journal of Health Science (IJHS)*.

BPK RI. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021. *Peraturan Pemerintah RI, 085459*. Diakses dari: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021>

Damayanti, R., Yulianti, Y., & Septiyanti, S. (2023). Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Pernapasan Pada Pekerja Yang Terpapar Debu di PT.ANTAM TBK. UBPB Kolaka. *Window of Public Health Journal*, 4(5), 755–765.

Dinas Kesehatan Kota Jambi. (2024). Data Kasus ISPA Kota Jambi Tahun 2024.pdf. *Dinas Kesehatan Kota Jambi*. Diakses dari: <https://eprints.poltekkesjambi.ac.id/id/eprint/1413/>

Gita, A., Kania, N. P., & Zahra, T. A. (2024). Gangguan dan penurunan fungsi paru pada pekerja jalanan. *Jurnal Anestesi*, 2(3), 118-131.

IQ Air. (2025a). *Kualitas Udara di Indonesia*. Diakses dari: <https://www.iqair.com/id/indonesia>

IQ Air. (2025b). *Kualitas Udara di Jambi*. Diakses dari: <https://www.iqair.com/id/indonesia/jambi>

IQ Air. (2025c). *Rangking kota besar paling berpolusi langsung*. Diakses dari: <https://www.iqair.com/id/world-air-quality-ranking>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). Pemilihan 4 Lokasi Pemantauan. *Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan*, 1–7. Diakses dari: https://jdih.kemenvh.go.id/admin/storage/dokumen_hukum/68d3f40f25a15.pdf

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>

Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu pm10 pada pekerja outdoor akibat aktivitas truk sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA)

- Latifah, H., Gusti, A., & Rahmah, S. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl) Paparan Pm2.5 Pada Siswa Di Sd N 28 Mandau Duri Riau Tahun 2020. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lingkungan (JK3L)*, 02(01), 1–10.
- Minhatul, G., M. (2024). Efektivitas Implementasi Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara di Indonesia. *Savana: Indonesian Journal of Natural Resources and Environmental Law*, 1(2), 145–159.
- Muliyadi, M., & Sarjan, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi PM 10 Dengan Beberapa Keluhan Kesehatan Di PT Intimkara Ternate. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 3(1), 44–49.
- Perdana, A. R., Pangastuti, A. I., & Haryanto, Y. D. (2023). Analisis Konsentrasi PM10 dan PM2,5 pada Titik Pemantauan Bundaran HI Jakarta Pusat Periode DAta Februari-Okttober 2021. *Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 06(1), 1–8.
- Pratama, A., & Sofyan, A. (2020). Analisis Dispersi Pencemar Udara PM10 di kota Bandung Menggunakan Wrfchem Data Asimilasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 26(2), 11–30.
- Putri, A., Rosulindo, P., & Yuliane, A. (2025). Analisis Kualitas Udara PM2 . 5 dan PM10 pada Jalur Pejalan Kaki di Jalan Blora Kota DKI Jakarta. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 3, 46–50.
- Rizki, A., Solikhati, I., & Ayu, R. (2019). Analisis Risiko Non Karsinogenik Paparan PM 10 di Kawasan Komersil Kota Jambi. *Serambi Engineering*, IV(2), 514–521.
- Saidal, M. M., & Mar, M. (2020). *Pencemaran udara dan emisi gas rumah kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka.
- Sirota, S. B., Doxey, M. C., Dominguez, R. M. V., Bender, R. G., Vongpradith, A., Albertson, S. B., & Ed-Dra, A. (2025). Global, regional, and national burden of upper respiratory infections and otitis media, 1990–2021: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Infectious Diseases*, 25(1), 36–51.
- World Health Organization. (2021). Global air quality guidelines. *World Health Organization*. Diakses dari: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/551b515e-2a32-4e1a-a58c-cdaecd395b19/content>

Lely Puspita Tambunan*, Fajrina Hidayati, Oka Lesmana, Hendra Dhermawan Sitanggang

Universitas Jambi

Korespondensi penulis: Lely Puspita Tambunan.*Email : lelypuspitambunan12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v6i6.2959>