

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN DEBU PM10 PADA RELAWAN LALU LINTAS DI JALAN URIP SUMOHARJO KOTA MAKASSAR

**Harnia, Hasanuddin Ishak, Muhammad Ikhtiar, Agus Bintara,
Hasriwiani Habo, Arman**

*Universitas Muslim Indonesia
Email: harniapasca@gmail.com*

ABSTRAK

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, nilai konsentrasi minimum PM10 adalah 18,75 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, maksimum 41,27 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, dan rata-rata 33,49 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Hasil perhitungan Intake dengan nilai minimum sebesar 0,00015 mg/kg/hari, maksimum 0,00341 mg/kg/hari dan Intake rata-rata sebesar 0,00027 mg/kg/hari. Perhitungan RQ menunjukkan bahwa RQ dalam konsentrasi minimum 0,01 mg/kg/hari konsentrasi maksimum 0,24 mg/kg/hari, dan konsentrasi rata-rata 0,01 mg/kg/hari. Nilai RQ pada konsentrasi minimum, maksimum dan rata-rata menunjukkan $\text{RQ} < 1$ dengan demikian, tingkat risiko bagi relawan lalu lintas atau *pallimbang-limbang* masih aman. Meskipun konsentrasi risiko ini masih berada di bawah baku mutu, tidak dapat membebaskan seluruh populasi dari risiko gangguan kesehatan. Hal ini dapat dilihat dari keluhan responden berupa gangguan kesehatan seperti batuk, sakit kepala, sesak nafas dan iritasi pada mata. Hasil estimasi tingkat risiko pada relawan lalu lintas dengan konsentrasi maksimum menunjukkan bahwa dalam 10 tahun ke depan relawan lalu lintas sudah tidak aman lagi.

Kata Kunci: *Particulate Matter* (PM10), Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Relawan Lalu Lintas, Jl. Urip Sumoharjo Kota Makassar.

PENDAHULUAN

Polusi udara dapat menyebabkan sejumlah permasalahan kesehatan, pada masa lalu polusi udara lebih banyak disebabkan oleh kejadian alam seperti debu dan pasir, kebakaran hutan, letusan gunung berapi dan gas yang keluar dari dalam bumi atau dari zat organik yang membusuk. Polusi udara merupakan penyebab kematian dengan angka kematian sekitar 7 juta orang diseluruh dunia setuap tahun¹.

Particulate Matter (PM₁₀) merupakan gabungan partikel yang kompleks, dan merupakan heterogen dari asap, jelaga, debu, garam, asam dan logam yang bervariasi dalam konsentrasi, ukuran, komposisi kimia, luas permukaan dan sumber asal. Partikel udara ini dalam wujud padat dengan diameter kurang dari 10 µm yang biasa disebut dengan PM₁₀ yang diyakini para pakar lingkungan dan kesehatan masyarakat sebagai penyebab timbulnya gangguan saluran pernapasan karena partikel yang ada pada PM₁₀ dapat mengendap pada saluran pernapasan di daerah bronchi dan alveoli².

Particulate matter (PM₁₀) merupakan zat berbahaya yang dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, partikel ini bisa masuk melalui hidung, tenggorokan dan bisa sampai pada paru-paru. *Particulate matter* yang terhirup ini memberi dampak buruk pada masalah kesehatan terutama pada organ paru-paru dan jantung. Hasil penelitian menghubungkan antara pajanan pencemar partikulat dan beberapa gangguan seperti, meningkatnya gejala gangguan pernapasan seperti iritasi, batuk-batuk dan kesulitan bernapas, menurunnya fungsi paru, memperparah penyakit asma, menimbulkan bronchitis kronis, serangan jantung ringan dan kematian dini pada penderita penyakit jantung dan paru-paru³.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa status kesehatan punya pengaruh yang signifikan terhadap produktifitas kerja para karyawan⁵. Relawan lalu lintas atau *pallimbang-limbang* adalah kelompok relawan yang bekerja mengatur lalu lintas terutama di perempatan jalan, pembelokan, pertigaan jalan, jalan satu arah yang sangat sempit, jembatan yang hanya dilalui satu mobil atau jalan berlubang, membantu pejalan kaki menyeberang jalan. Jika dilihat dari aktivitasnya mereka rentan dengan risiko kecelakaan juga membahayakan dari segi kesehatan karena mereka melakukan kegiatan ditempat yang terbuka tanpa menggunakan alat pelindung diri. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa komunitas relawan lalu lintas atau *palimbang-limbang* sudah mulai beroperasi sejak 4 tahun yang lalu dan jumlahnya mencapai sekitar 320 orang dan beroperasi pada titik padat lalu lintas seperti Jl. Hertasning, Jl. Andi Pangeran Petta Rani, Jl. Urip Sumoharjo, Jl. Veteran Utara dan Veteran Selatan, Jl. Perintis Kemerdekaan, Jl. Boulevard, Jl. Sultan Alauddin⁴.

METODE

Penelitian ini akan dilakukan di Jalan Urip Sumoharjo kota Makassar dengan menentukan 3 titik sampel yang tergolong sebagai tempat yang padat lalu lintas diantaranya pembelokan di depan Rumah Sakit Awal Bros, Rumah Sakit Ibnu Sina, dan pembelokan di depan Aspol Tello Makassar. Waktu yang digunakan untuk penelitian ini sekitar 3 bulan (Oktober sampai dengan Desember 2018). Penelitian dilakukan dengan metode observasional analitik dengan menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

Populasi pada penelitian ini terbagi dua yaitu populasi lingkungan dan populasi manusia. Populasi lingkungan adalah semua udara PM₁₀ di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar. Populasi manusia adalah semua relawan lalu lintas atau *pallimbang-limbang* yang beroperasi di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar. Adapun sampel lingkungan pada penelitian ini adalah tiga titik lokasi dengan mengukur konsentrasi udara sebanyak tiga kali dalam satu titik. Sampel manusia adalah sebanyak 20 orang dari relawan lalu lintas atau *pallimbang-limbang* yang beroperasi pada titik pengambilan sampel udara PM₁₀.

Sampel udara di ambil pada 3 titik yakni di depan Rumah Sakit Awal Bros, di depan Rumah Sakit Ibnu Sina, dan di depan Aspol Tello Baru. Setiap titik dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali yakni pengukuran pada pagi, siang dan sore hari. Partikel udara PM₁₀ ditangkap dengan menggunakan alat portabel analitik dengan metode uji IK-MT-30.16. Alat ukur ini membaca konsentrasi udara setiap 10 menit, lama pengukuran setiap titik selama 60 menit, sehingga hasil pengukuran yang di ambil adalah nilai rata-rata.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Adapun tahapan analisis data dalam penelitian ini adalah analisis risiko kesehatan lingkungan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat pajanan responden (*intake/I*) dan tingkat risiko pada responden (*Risk Quotient/RQ*)⁶.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya adalah proses yang dilakukan untuk menentukan konsentrasi bahan kimia yang berpengaruh terhadap kesehatan. Identifikasi bahaya dilakukan terhadap konsentrasi PM₁₀ dalam udara yang dihirup oleh *Pallimbang-limbang* di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Konsentrasi *Particulate Matter* (PM₁₀) di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar

Titik Sampling	Lokasi Pengukuran Konsentrasi PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
	Awal Bros	Ibnu Sina	Tello
Pagi	33,45	36,78	35,27
Siang	18,75	29,49	41,27
Sore	29,19	41,06	36,18
Rata-rata			33,49

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pengukuran konsentrasi PM₁₀ pada 3 lokasi titik sampling udara ambien dimana konsentrasi terendah dengan nilai konsentrasi 18,75 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ berada pada titik 1 (depan Rumah Sakit Awal Bros) dengan waktu pengukuran siang hari. Konsentrasi maksimal dengan nilai konsentrasi sebesar 41,27 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ pada titik 3 (didapatkan di depan Aspol Tello) dan konsentrasi rata-rata sebesar 33,49 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Konsentrasi ini masih berada di bawah baku mutu udara yang ditetapkan dalam PP No. 41 tahun 1999 dan Peraturan gubernur Sulawesi selatan no. 69 tahun 2010.

Hasil penelitian di India menunjukkan bahwa konsentrasi komposisi PM10 melebihi Nilai Ambang Batas. Di Delhi nilai PM10 adalah 231, 2 µg/Nm³. Moti Nagar adalah 225, 7 µg / Nm³. Standar CPCB India yaitu 150 µg/Nm³ untuk kawasan industri dan 100 µg/Nm³ untuk perumahan⁷.

Suhu tertinggi terletak pada titik pengukuran di depan rumah Sakit Ibnu Sina pada siang hari dengan nilai pengukuran sebesar 39,2⁰C, kelembaban 41%. Konsentrasi suhu paling rendah terletak di depan Rumah Sakit Awal Bros pada pengukuran di waktu siang hari.

2. Analisis Dosis Respon

Nilai konsentrasi referensi untuk PM₁₀ belum terdapat pada IRIS (*Integrated Risk Information System*) maupun MRL (*Minimum Risk Level*) tabel, sehingga konsentrasi referensi yang digunakan standar primer (primary standart) *National Ambien Air Quality Standart* (NAAQS) untuk PM₁₀ adalah sebesar 150 µg/Nm³. Nilai konsentrasi aman = RfC artinya *intake* aman untuk responden sebesar nilai RfC dengan nilai default R= 0,83m³/Jam, t_E=24 jam/hari, f_E= 350 hari/tahun, w_b= 70 kg, t_{AVG}=365 hari/tahun maka nilai konsentrasi referensi (RfC) untuk PM₁₀ adalah 0.014 mg/kg/hari⁷. Pedoman standar baku mutu udara ini juga sama dengan nilai standar yang telah ditetapkan oleh WHO sebagai berikut :

$$\begin{aligned} RfC &= 0,05 \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times 0,083 \frac{\text{m}^3}{\text{Jam}} \times 24 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} \times 350 \frac{\text{hari}}{\text{tahun}} \\ &= 70 \text{kg} \times 365 \text{ hari/tahun} \\ &= 0,014 \text{ mg/kg/hari} \end{aligned}$$

3. Analisis Paparan

Analisis paparan dilakukan untuk mengetahui nilai asupan (*intake*) dari agen risiko (PM₁₀) dalam tubuh responden. Hasil pengukuran nilai *intake* minimal, maksimal dan rata-rata dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Konsentrasi asupan/intake udara ambien di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar

Konsentrasi	Konsentrasi (µg/Nm ³)	Intake mg/kg/hari
C _{Minimal}	18,75	0,00015
C _{maksimal}	41,27	0,00341
Rata-rata	33,49	0,00027

Sumber: Data Primer, 2018

Tabel 2. menunjukkan bahwa laju asupan udara yang terhirup pada konsentrasi minimal sebesar 0,00015 mg/kg/hari, konsentrasi maksimal sebesar 0,00341 mg/kg/hari dan konsentrasi rata-rata sebesar 0,00027 mg/kg/hari.

4. Karakterisasi Risiko

Risk Quetients (RQ) atau karakterisasi risiko merupakan langkah terakhir dalam penilaian risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Proses perhitungan pada karakterisasi

risiko merupakan hasil perbandingan antara dosis paparan atau intake dengan RfC atau nilai konsentrasi aman. $RQ = I/RfC$, Rfc yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,014 mg/kg/hari. Tingkat risiko dinyatakan aman jika nilai $RQ \leq 1$ dan tidak aman jika nilai $RQ \geq 1$.

Tabel 3. Nilai *Risk Quotient* (RQ) pada Relawan Lalu Lintas

Titik Sampling	Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Intake (mg/kg/hari)	RfC (mg/kg/hari)	RQ
C _{Min}	18,75	0,00015	0,014	0,01
C _{max}	41,27	0,00341	0,014	0,24
Rata-rata	33,49	0,00027	0,014	0,01

Sumber: Data Primer, 2018

Tabel 3. Menunjukkan bahwa nilai RQ konsentrasi minimum PM₁₀ adalah 0, 01, konsentrasi maksimum sebesar 0, 24 dan RQ konsentrasi rata-rata sebesar 0, 01. Hasil perhitungan nilai RQ konsentrasi minimal, maksimal dan rata-rata semua masih berada dibawah baku mutu udara.

Estimasi Tingkat Risiko

Estimasi tingkat risiko bertujuan untuk memprediksi tingkat risiko yang diterima oleh relawan lalu lintas dalam beberapa tahun ke depan. Estimasi risiko dilakukan dengan menghitung intake dan RQ dari salah satu responden untuk memprediksi tingkat risiko yang diterima selama 10 tahun kedepan.

Tabel 4. Hasil perhitungan Estimasi Tingkat Risiko Relawan Lalu Lintas di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar.

Titik	Konsentrasi ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	Intake (mg/kg/hari)	RfC (mg/kg/hari)	RQ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
C _{Min}	18,75	0,00072	0,014	0,05
C _{max}	41,27	0,0159	0,014	1,13
Rata-rata	33,49	0,0012	0,014	0,09

Sumber: Data Primer, 2018

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil perhitungan estimasi risiko pada relawan lalu lintas menunjukkan bahwa dalam 10 tahun kedepan, pada konsentrasi minimal sebesar 18,75 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dengan nilai asupan (*intake*) sebesar 0,00072 mg/kg/hari, RQ sebesar 0,05 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ masih aman. Pada konsentrasi maksimum sebesar 41, 27 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dengan intake 0, 0159 mg/kg/hari dan RQ sebesar 1,13 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ini menunjukkan bahwa dalam 10 tahun ke depan relawan lalu lintas tersebut sudah tidak aman lagi. Namun pada konsentrasi rata-

rata sebesar 33, 49 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dengan intake 0, 0012 mg/kg/hari dan RQ sebesar 0,09 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ masih aman.

Hasil estimasi penilaian tingkat risiko sebagaimana terlihat pada tabel 5.15 menunjukkan bahwa dalam 10 tahun kedepan dengan konsentrasi maksimal responden sudah tidak aman lagi karena nilai RQ hasil estimasi sudah lebih dari satu atau $RQ > 1$, Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa nilai perkiraan tingkat risiko rata-rata pada pedagang kaki lima tidak aman lagi dalam 15 tahun ke depan⁸. Hasil pengukuran pada konsentrasi minimum dan rata-rata masih dibawah standar yakni $RQ < 1$.

Tinggi rendahnya RQ sangat dipengaruhi oleh asupan (intake), sangat dipengaruhi oleh berat badan responden dan kadar agen risiko. Hasil pengukuran intake secara keseluruhan masih rendah namun berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa besarnya nilai intake atau asupan berbanding lurus dengan nilai konsentrasi bahan kimia, laju asupan, frekuensi pajanan, dan durasi pajanan yang artinya, semakin besar nilai tersebut maka semakin besar asupan seseorang¹⁰.

Hasil wawancara responden sebagaimana terlihat pada Tabel 5.6 menunjukkan bahwa durasi paparan responden tertinggi adalah 3 tahun dan

SIMPULAN

1. Konsentrasi udara *particulate matter* (PM_{10}) di jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar masih berada di bawah satandar Baku Mutu Udara sehingga masih aman relawan lalu lintas.
2. Asupan atau *intake* untuk konsentrasi minimum konsentrasi maksimum dan rata-rata masih aman bagi relawan lalu lintas.
3. Rata-rata durasi paparan atau lama kerja masih responden adalah 2,5 tahun.
4. *Risk Quetients* (RQ) *particulate matter* (PM_{10}) pada titik lokasi penelitian masih berada di bawah standar baku mutu udara berdasarkan Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Udara dan Kriteria Kerusakan Lingkungan telah menetapkan konsentrasi PM_{10} dalam 24 Jam sebesar 150 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Namun berdasarkan hasil estimasi tingkat risiko dengan konsentrasi maksimal, walaupun konsentrasi udara masih di bawah baku mutu udara tetapi responden sudah berisiko dalam waktu 10 tahun ke depan.

REFERENSI :

- WHO, 2014, Exposure to Air Pollution: A Major Public Health Concern, (Online) Available From <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs/292/en/> (Accessed 10 Jan 2019)
- Gusti A, 2017, Comparison of Risk Level of Exposure to PM_{10} on Students at Vegetated and Non Vegetated Elementary School in Padang City. International Journal of Applied Engineering Research. Volume 12 No. 20(2017).

- Biru Langitku, 2013, Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemaran Udara di Perkotaan, Kementerian Lingkungan Hidup.
- Shalati, S. N. (2018). 'yang menyeberangkan kendaraan di jalanan': studi tentang kemunculan pekerjaan palimbang-limbang di kota makassar. *SOSIORELIGIUS*, 1(1), <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/SosioReligiUS/article/viewFile/4524/4133>. Vol.1 No.3, diakses pada tanggal 29 September 2018.
- Semmaila, B. (2018). Karakteristik Individu, Sosial Ekonomi, Budaya dan Kesehatan Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Industri Kecil di Kota Makassar. *Ekuitas (Jurnal Ekonomi dan Keuangan)*, 12(4), 549-567.
- Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, 2012, Direktorat Jenderal PP dan PL Kementerian Kesehatan.
- Jyoti. P. Saurav and J. Godbole Buddharatna, 2016, A Review – Chemical Characterization of Particulate Matter for Metal in Ambient Air, G.H Rasoni College of Engineering, Nagpur, *IJSTE, (Journal)*, Volume 2, diakses 28 Juli 2018).
- US.EPA. National. Ambient Air Quality Standards (NAAQS) [internet]. 2015. Available From: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>. diakses tanggal 27 November 2018.
- Wulandari. A, dkk, 2016, Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Particulate Matter (Pm₁₀) Pada Pedagang Kaki Lima Akibat Aktivitas Transportasi, (*Jurnal*), Vol. 4 No.3, <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkm>. Diakses tanggal 22 November 2017.
- Gertrudis.T, 2010, Hubungan Antara Kadar Partikulat (PM₁₀) Udara Rumah Tinggal dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Sekitar Pabrik Semen PT. Indocement, Citeureup, Tahun 2010, Tesis. Universitas Indonesia.