

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN (ARKL) PAJANAN
PARTIKULAT MATTER (PM₁₀) PADA RELAWAN LALU LINTAS AKIBAT
TRANSPORTASI
(Studi Kasus Jl.Abdullah Daeng Sirua Kota Makassar)**

**RISK ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL HEALTH (ARKL) PARTICULATE
MATTER (PM₁₀) SERVICES IN TRAFFIC VOLUNTEER DUE TO
TRANSPORTATION
(Case Study of Abdullah Daeng Sirua Street, Makassar City)**

Sri Wahyuningsih

Dosen Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan (STTL) Mataram Progran Studi S1 Teknik Lingkungan
sriw7634@gmail.com

Abstrak

Kualitas udara dipantau berdasarkan 5 indikator parameter, salah satunya yaitu Particulate Matter (PM₁₀). Particulate matter (PM) adalah istilah untuk partikel padat atau cair yang ditemukan di udara. Partikel dengan ukuran besar atau cukup gelap dapat dilihat sebagai jelaga atau asap. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian Observasional Analitik dengan menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Sampel Subyek dalam penelitian ini adalah udara ambient yang ada di Jl.Abdullah daeng sirua dan Sampel Obyek adalah Relawan Lalu lintas yang ada di Jl.Abdullah daeng sirua. Hasil penelitian menunjukkan Konsentrasi Maksimum PM₁₀ sebesar 22,12 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan konsentrasi maksimum 41,22 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, Nilai ini masih berada dibawah Baku Mutu standar sesuai dengan Peraturan Gubernur Sulsel no 69 tahun 2010. Berdasarkan hasil perhitungan Intake/asupan PM₁₀ pada relawan lalu lintas masih jauh di bawah standar. Karakteristik Risiko Relawan lalu lintas yang beraaktivitas di Jl.Abdullah daeng sirua ada $RQ < 1$, hal ini berarti Relawan lalu lintas yang ada di Jl.Abdullah daeng sirua tidak berisiko. Diharapkan kepada Pemerintah untuk melakukan pemeriksaan berkala pada kadar PM₁₀ yang ada di Jl.Abdullah daeng sirua serta Diharapkan kepada Relawan lalu lintas untuk menggunakan masker saat beraktivitas di Jl.Abdullah daeng sirua

Kata kunci : ARKL, PM₁₀, Relawan Lalu Lintas

Abstract

Air quality is monitored based on 5 parameter indicators, one of which is the Particulate Matter (PM₁₀). Particulate matter (PM) is a term for solid or liquid particles found in air. Large or dark particles can be seen as soot or smoke. The research conducted was an Analytical Observational study using the Environmental Health Risk Analysis (ARKL) method. The sample subject in this study is the ambient air in Abdullah Daeng Sirua Street and Object Samples are Traffic Volunteers in Abdullah Daeng Sirua Road. The results showed a maximum concentration of PM₁₀ of 22.12 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$ and a maximum concentration of 41.22 $\mu\text{g} / \text{Nm}^3$, this value is still below the standard quality standard in accordance with South Sulawesi Governor Regulation No. 69 of 2010. Based on the calculation of intake / intake of PM₁₀ in volunteers traffic is far below standard. Risk Characteristics of Traffic Volunteers who are active on Jl.Abdullah daeng sirua have an $RQ < 1$, this means that traffic volunteers on Jalan Abdullah daeng sirua are not risky. It is expected that the Government conducts periodic checks on PM₁₀ levels that are on Jalan Abdullah daeng sirua and Traffic volunteers are expected to wear masks when on the Abdullah Daeng Sirua Road.

Keywords: ARKL, PM₁₀, Traffic Volunteer

Pendahuluan

Dari berbagai sektor yang potensial dalam mencemari udara, sektor transportasi memegang peran yang sangat besar dibandingkan dengan sektor lainnya.^[6]

Kualitas udara dipantau berdasarkan 5 indikator parameter, salah satunya yaitu *Particulate Matter* (PM10). *Particulate matter* (PM) adalah istilah untuk partikel padat atau cair yang ditemukan di udara. Partikel dengan ukuran besar atau cukup gelap dapat dilihat sebagai jelaga atau asap. Sedangkan partikel yang sangat kecil dapat dilihat dengan mikroskop electron. Partikel berasal dari berbagai sumber baik mobile dan stasioner (diesel truk, woodstoves, pembangkit listrik, dll), sehingga sifat kimia dan fisika partikel sangat bervariasi. Partikel dapat langsung diemisikan atau terbentuk di atmosfer saat polutan gas seperti SO₂ dan NO_x bereaksi membentuk partikel halus. PM-10 Standar merupakan partikel kecil yang bertanggung jawab untuk efek kesehatan yang merugikan karena kemampuannya untuk mencapai daerah yang lebih dalam pada saluran pernapasan. PM-10 termasuk partikel dengan diameter 10 mikrometer atau kurang. Standar kesehatan berdasarkan PP No. 41 Tahun 1999 untuk PM-10 adalah 150 µg/Nm³ (24 jam).^[5]

Kota Makassar sebagai sebagai pusat pengembangan kawasan strategis di kawasan timur Indonesia, cenderung mengalami pertumbuhan yang pesat di berbagai bidang termasuk sektor transportasi sebagai penunjang aktivitas masyarakat yang sangat penting dirasakan saat ini. Pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk memberi dampak pertumbuhan sektor transportasi yang meningkat sangat cepat. Hal ini terlihat dari peningkatan jumlah kendaraan di Kota Makassar, baik kendaraan umum maupun pribadi yang mencapai sekitar 856 ribu unit pada tahun 2010 dengan tingkat pertumbuhan mencapai 12% pertahun.^[1]

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Makassar telah mendata tingkat polusi udara di

Makassar. Dari data tersebut, asap kendaraan milik masyarakat adalah penyumbang terbesar polusi udara. Beberapa studi tentang pencemaran udara di Kota Makassar telah dilaporkan. Hasil riset yang dilakukan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH) pada tahun 2006 hingga 2008 di 30 kota besar di Indonesia termasuk Kota Makassar menunjukkan peningkatan nilai konsentrasi emisi sulfur dioksida (SO₂) sebesar 23.10 hingga 45.29 µg/m³, dan nitrogen dioksida (NO₂) sebesar 14.80 hingga 62.11 µg/m³. Hasil pengukuran partikulat yang dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Propinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2009 di kawasan terminal regional Daya sebesar 256.97 µg/m³ atau telah melampaui baku mutu yang telah ditetapkan berdasarkan SK. Gubernur No.14 Tahun 2003 sebesar 230 µg/m³. Sedangkan untuk konsentrasi NO₂ dan SO₂ masih berada di bawah bakumutu udara ambien yaitu sebesar 92.5 dan 20.9 µg/m³.

Dalam perencanaan transportasi jalan perlu dikaji mengenai tingkat kebisingan dan emisi gas buang akibat volume lalu lintas terhadap lingkungan di sekitar jalan tersebut. Penelitian ini penulis mengambil studi kasus di kawasan pertokoan Coyudan Surakarta sebagai obyek penelitian mengenai seberapa besar tingkat emisi gas yang terjadi. Kawasan pertokoan Coyudan yang merupakan kawasan strategis sebagai pusat kegiatan perdagangan atau bisnis utama di Kota Surakarta, sehingga mengakibatkan tingginya volume lalu lintas pada kawasan tersebut.^[8]

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian Observasional Analitik dengan menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)

digunakan untuk memprediksi besarnya risiko dan titik tolak dari kegiatan pembangunan yang telah berjalan, Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) juga memperkirakan besarnya risiko saat ini dan risiko dimasa yang akan datang.

Objek dalam penelitian ini adalah konsentrasi PM₁₀ Di Jl.Abdullah Daeng Sirua dengan Sampel sebanyak 1 titik dan pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali yaitu Pagi,siang dan sore hari,pengambilan sampel dilakukan selama 1 jam. Populasi subyek dalam penelitian ini adalah relawan lalu lintas yang berada atau beraktivitas di Titik pengambilan sampel di JL.Abdullah Daeng Sirua sebanyak 10 orang, semua populasi subyek dalam penelitian ini berjenis kelamin Laki-laki.

Hasil

Identifikasi Bahaya

Particulate matter (PM) adalah istilah untuk partikel padat atau cair yang ditemukan di udara. PM₁₀ termasuk partikel dengan diameter 10 mikrometer atau kurang. Standar kesehatan berdasarkan PP No. 41 Tahun 1999 untuk PM₁₀ adalah 150 µg/Nm³ (24 jam). PM-10 dalam penelitian ini dihasilkan dari emisi gas buang kendaraan yang ada di Titik pengambilan sampel. PM₁₀ dapat berisiko Karsinogenik dan Non Karsinogenik. Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan risiko PM₁₀ yang bersifat non karsinogenik.

Analisis Dosis Respon

Nilai RfC untuk PM₁₀ belum terdapat dalam IRIS (*Integrated Risk Information System*) dan MRI (*Minimum Risk Table*), sehingga nilai konsentrasi Referensi untuk PM₁₀ diturunkan dari baku mutu WHO yaitu 0,014 mg/kg/hari.

Konsentrasi PM₁₀ di Udara

Hasil pengukuran konsentrasi PM₁₀ DI Jl.Abdullah Daeng Sirua Kota Makassar didapatkan konsentrasi minimum sebesar 22,12 µg/Nm³ dan konsentrasi maksimum 41,22 µg/Nm³, konsentrasi ini masih berada dibawah baku mutu udara ambien yang ditetapkan dalam PP No.41 tahun 1999 dan PERGUB SULSEL No.69 Tahun 2010.

Laju Asupan

Laju Asupan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,60 m³/jam.

Lama Paparan

Tabel 1, Distribusi Frekuensi Kategori Lama Paparan (Te)

Lama Paparan Jam/hari	Frekuensi	Persentase (%)
>8	5	50
<8	5	50
Total	10	100

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa Lama Paparan (Te) responden selama >8 jam adalah sebanyak 5 orang responden (50%) dan lama paparan responden <8 jam sebanyak 5 orang responden (50%).

Frekuensi Pajanan

Tabel 2, Distribusi Frekuensi Pajanan (Fe)

Frekuensi Pajanan (Hari/tahun)	Frekuensi (i)	Persentase (%)
365	10	100
350	0	0
Total	10	100

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa Frekuensi Pajanan (Fe) responden adalah rata-rata 365 hari/tahun (100%).

Durasi Pajanan

Tabel 3, Distribusi Frekuensi Durasi Pajanan (Dt)

Durasi Pajanan (Tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
>10 Tahun	5	50
< 10 Tahun	5	50
Total	10	100

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa Durasi Pajanan(Dt) responden selama >10 tahun adalah sebanyak 5 orang responden (50%) dan Durasi Pajanan responden <10 tahun sebanyak 5 orang responden (50%).

Berat Badan

Hasil analisis menunjukkan median Berat Badan Relawan Lalu lintas yang berada di Jl.Abdullah daeng siru yaitu sebesar 60kg

Periode Waktu Rata-rata

Periode Waktu rata-rata yang digunakan yaitu durasi pajanan dikalikan 365hari/tahun untuk zat non karsinogenik. Nilai durasi pajaan yang digunakan yaitu

durasi pajanan rata-rata atau 10 tahun sehingga Nilai Periode Waktu rata-rata (Tavg) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 tahun x 365 hari/tahun = 3650 Hari.

Intake

Nilai *Intake* atau Asupan diperoleh dengan menggunakan Persamaan :

$$Ink = \frac{CxRxTexFexDt}{WbxTavg}$$

Dimana :

- Ink : Intake (mg/kg/hari)
- C : Konsentrasi PM₁₀ (µg/m³)
- R : Laju Inhalasi (m³/jam)
- Te : Lama Pajanan (Jam/hari)
- Fe : Frekuensi Pajanan (hari/tahun)
- Wb : Berat Badan (Kg)
- Tavg : Periode Waktu rata-rata (Hari)

Perhitungan Intake pada Relawan lalu lintas yang ada di Jl.Abdullah Daeng siru dapat dilihat sebagai berikut :

Intake Konsentrasi Minimum

$$Ink = \frac{0,02212 \times 0,6 \times 8 \times 365 \times 10}{60 \times 3650} = 0,0001 \text{ mg/kg/hari}$$

Intake Konsentrasi Maximum

$$Ink = \frac{0,04122 \times 0,6 \times 8 \times 365 \times 10}{60 \times 3650} = 0,0003 \text{ mg/kg/hari}$$

Karakteristik Risiko

Karakteristik Risiko merupakan langkah terakhir pada Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) , dimana pada tahap ini peneliti akan menghitung tingkat risiko untuk efek non karsinogenik dari PM₁₀ Pada relawan lalu lintas yang bekerja di Jl.Abdullah Daeng Sirua. Berdasarkan Hasil Perhitungan Karakteristik Risiko Relawan Lalu lintas yang berada di Jl.Abdullah daeng siru memiliki nilai RQ < 1 . Nilai RQ < 1

atau masih berada dibawah nilai ambang batas pada relawan lalu lintas ini sesuai dengan Peraturan Gubernur SULSEL no 69 tahun 2010.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Jl.Urip Sumoharjo Kota Makassar, dimana diperoleh nilai rata-rata Konsentrasi PM_{10} 33,49 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ DENGAN Intake 0,0012 mg/kg/hari dan Nilai RQ 0,009 atau $RQ > 1$ ^[2]

Kesimpulan

1. Konsentrasi PM_{10} di udara ambient yang ada di Jl.Abdullah aeng sirua masih berada dibawah standar Baku mutu udara ambient yang ditentukan oleh Peraturan Gubernur Sulsel, hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} yang ada di Jl.Abdullah Daeng Sirua didapatkan konsentrasi minimum sebesar 22,12 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ dan konsentrasi maksimum 41,22 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
2. Nilai *Intake*/Asupan pada Relawan Lalu Lintas Masih terbilang Aman
3. Berat badan rata-rata Relawan lalu lintas adalah 60 kg
4. Nilai RQ dari masing-masing relawan lalu lintas rata-rata adalah $RQ > 1$, hal ini menunjukkan karakteristik Risiko masih berada dibawah Ambang Batas

Saran

Diharapkan kepada Pemerintah untuk melakukan pemeriksaan berkala pada kadar PM_{10} yang ada di Jl.Abdullah daeng sirua. Diharapkan pada Relawan lalu lintas untuk selalu menggunakan Masker saat beraktivitas untuk meminimalisir masuknya PM_{10} melalui inhalasi.

Daftar Pustaka

1. Dinas Perhubungan Kota Makassar.2010
2. Harnia. 2019. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Debu*

PM₁₀ Pada Relawan Lalu Lintas di Jl.Urip Sumoharjo Kota Makassar. Pascasarjana Universitas Muslim Indonesia Makassar

3. Peraturan Gubernur SULSEL no 69 tahun 2010
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang *Pengendalian Pencemaran Udara.*
5. Sukarto, H. 2006. *Transportasi Perkotaan dan Lingkungan.*Jurusan Teknik Sipil - Universitas Pelita Harapan. Banten.
6. Taylor, E.T. and Nakai, S. 2012. Monitoring the Levels of Toxic Air Pollutants in the Ambient Air of Freetown, Sierra Leone. *African Journal of Environmental Science and Technology.* 6(7):283-292.
7. USEPA. 2013. Health Effects of Particulate Matter.<http://www.epa.gov/pm/health.html> diakses tanggal 12 mei 2016
8. Wahyudi, E. 200. *Penanganan Persoalan Lalulintas Di Kawasan Perdagangan Secoyudan Surakarta.* Departemen Teknik Planologi. Institut Teknologi Bandung.