



Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan terhadap Paparan Debu pada Pekerja Pasir di Kota Palembang

Environmental Health Risk Assessment of Dust Exposure on Sand Workers in the City of Palembang

Dini Arista Putri^{1*}, Amrina Rosyada², Desri Maulina Sari³, Dian Islamiati⁴

^{1,4} Program Studi Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

² Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

³ Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Every workplace contains various potential hazards that can affect the health of workers, one of them is dust exposure. One of the dust exposures occurs in the working environment of the sand mine. Palembang City is an area flowed by the Musi River which is a place for sand mining in Palembang. This sand mining activity can pose a risk of exposure to dust such as PM_{10} and TSP. The purpose of this study was to analyze the environmental health risks due to dust exposure on sand collectors in Palembang. The EHRA method was used to take air samples at 19 measurement points to determine PM_{10} and TSP levels in the work area. Data collection was carried out using a questionnaire with 74 respondents. The results showed that there were 2 points at risk due to PM_{10} exposure with the RQ value at Depot 1 of 5.4 and Depot 2 of 2.7. Meanwhile, TSP levels do not pose a health risk to sand collectors in Palembang with an RQ value ≤ 1 . So risk management is needed by reducing the PM_{10} concentration to a safe limit of 1.81 mg/m³.

ABSTRAK

Setiap tempat kerja mengandung berbagai potensi bahaya yang dapat mempengaruhi kesehatan pekerja salah satunya paparan debu. Paparan debu salah satunya terjadi di lingkungan kerja tambang pasir. Kota Palembang merupakan daerah yang dialiri oleh Sungai Mus yang menjadi tempat penambangan pasir di Palembang. Kegiatan penambangan pasir ini dapat menimbulkan resiko paparan debu seperti PM_{10} dan TSP. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan debu pada pengumpul pasir di Palembang. Metode ARKL digunakan untuk mengambil sampel udara di 19 titik pengukuran untuk menentukan kadar PM_{10} dan TSP di area kerja. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner dengan 74 responden. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 2 titik yang berisiko akibat paparan PM_{10} dengan nilai RQ di Depot 1 sebesar 5,4 dan Depot 2 sebesar 2,7. Sedangkan kadar TSP tidak menimbulkan risiko kesehatan bagi pengumpul pasir di Palembang dengan nilai RQ ≤ 1 . Sehingga diperlukan manajemen risiko dengan menurunkan konsentrasi PM_{10} hingga batas aman 1,81 mg/m³.

Keywords : EHRA, PM_{10} , TSP

Kata Kunci : ARKL, PM_{10} , TSP

Correspondence : Dini Arista Putri

Email : dini.aristaputri@unsri.ac.id

• Received 20 Desember 2022 • Accepted 01 Agustus 2023 • Published 30 November 2023

• p - ISSN : 2088-7612 • e - ISSN : 2548-8538 • DOI: <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol9.Iss3.1428>

Copyright ©2017. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial used, distribution and reproduction in any medium

PENDAHULUAN

Setiap tempat kerja selalu mengandung berbagai potensi bahaya yang dapat mempengaruhi kesehatan tenaga kerja atau dapat menyebabkan timbulnya penyakit akibat kerja. Salah satu faktor kimia di tempat kerja adalah debu. Debu adalah partikel-partikel zat padat yang disebabkan oleh kekuatan alami atau mekanis dari bahan-bahan organik maupun anorganik. Debu yang dapat mengganggu sistem pernapasan manusia adalah Kadar Debu Total dan Particulate Matter (PM), partikel yang bervariasi yaitu PM₁₀ dan PM_{2.5} tetapi ukuran debu yang diameternya sangat kecil, dapat menembus sistem pernapasan melalui inhalasi, menyebabkan penyakit pernapasan dan kardiovaskular, disfungsi sistem saraf pusat dan reproduksi, serta kanker¹.

Kadar debu total yang masuk ke dalam saluran pernapasan menimbulkan reaksi seperti batuk, bersin, penumpukan debu di sepanjang saluran pernafasan. Dampak debu terhadap kesehatan sangat ditentukan oleh ukuran partikel serta bahan kimia yang dikandungnya. Semakin kecil diameternya, maka semakin dalamlah debu tersebut masuk sampai ke saluran pernafasan bagian bawah (alveoli)². Banyak penelitian menunjukkan bahwa Total Suspended Particulate (TSP) merupakan salah satu komponen berbahaya yang memperburuk kualitas udara³.

Kota Palembang adalah kota yang dialiri sungai musi. Sungai Musi di Palembang merupakan salah satu sungai terbesar di Indonesia. Selain menjadi jalur transportasi, Sungai Musi juga menjadi tempat penambangan pasir untuk pembangunan di Kota Palembang. Beberapa penambang melakukan aktivitasnya untuk selanjutnya dibawa ke depot-depot pasir yang ada di pinggiran Sungai Musi, Sehingga kemungkinan besar untuk pekerja terkena langsung paparan debu.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui efek pencemaran udara terhadap kesehatan adalah dengan menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan adalah proses menghitung dan memprakirakan risiko

kesehatan mulai dari identifikasi risiko, penelusuran pajanan hingga memperhitungkan karakteristik agen risiko⁴. ARKL bertujuan untuk memberikan kerangka ilmiah bagi para pengambil kesehatan dan orang-orang yang peduli untuk memecahkan atau menghilangkan masalah-masalah kesehatan lingkungan⁵. Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi risiko dan mengelola risiko kesehatan akibat paparan debu pada pengepul pasir di kota Palembang.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan dengan desain cross Sectional dan pendekatan yang digunakan dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Populasi dalam penelitian ini seluruh pengepul pasir di kota Palembang sebanyak 102 orang. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah Masyarakat yang bekerja sebagai pekerja di depot pasir kota Palembang dengan beberapa kriteria antara lain bersedia menjadi responden dan berusia 17-60 tahun. Teknik pengambilan sampel yakni purposive sampling dengan jumlah sampel sebanyak 74 responden menggunakan kuisioner. Selain itu, kadar TSP dan PM₁₀ diukur secara langsung di lapangan menggunakan alat Haz-Dust Model EPAM-5000. Setelah mendapatkan kedua data ini, dilakukan perhitungan risiko menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan lingkungan. Adapun tahapan metode ARKL adalah Identifikasi bahaya, Analisis Dosis Respon. Analisis Pajanan dan Karakteristik Risiko. Analisis pajanan dihitung dengan rumus $I = \frac{C \times IR \times Dt \times fE \times tE}{Wb \times Tavg}$. Selanjutnya perhitungan karakteristik risiko non karsinogenik dihitung dengan persamaan $RQ = \frac{I}{Rfc}$. Bila nilai Karakteristik Risiko non karsinogenik (RQ) ≤ 1 maka tidak perlu dilakukan manajemen risiko, sedangkan nilai RQ > 1 maka diperlukan manajemen risiko dan komunikasi risiko kepada masyarakat dalam hal ini pengepul pasir yang terpapar debu. Pengolahan data menggunakan program computer untuk statistik dan Microsoft Excel.

HASIL

Konsentrasi PM_{10} dan TSP

Pada penelitian ini, diambil 19 titik pengukuran kadar PM_{10} dan TSP di udara. Titik pengukuran

merupakan area kerja pengepul pasir di Palembang. Berikut hasil pengukuran adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Konsentrasi PM_{10} dan TSP

Titik Pengukuran	Konsentrasi PM_{10} (mg/m^3)	Konsentrasi TSP (mg/m^3)
Depot Dewi Laut/ Kelenteng1	0,863	0,009
Depot Dewi Laut/ Kelenteng2	0,326	0,316
Depot Mutiara Gandus 1	0,012	0,415
Depot Mutiara Gandus 2	0,013	0,295
Depot 1 Musi 2/Gandus	0,030	0,002
Depot 2 Musi 2/Gandus	0,491	0,002
Depot 1 Jakabaring /15 Ulu	2,145	15,338
Depot 2 Jakabaring /15 Ulu	3,221	0,114
Depot 3 Jakabaring /15 Ulu	2,379	0,123
Depot 1 Jl,Ki Gede Ing Suro/28 Ilir	0,042	0,420
Depot 2 JL, Ki Gede Ing Suro/28 Ilir	0,012	0,316
Depot 1 (1 ilir)	9,930	16,660
Depot 2 (1 ilir)	5,013	3,843
Depot 3 (1 ilir)	2,059	2,059
Depot 4 (1 ilir)	0,002	2,118
Depot 5 (1 ilir)	2,042	0,311
Depot 6 (1 ilir)	0,860	16,660
Depot 7 (1 ilir)	3,524	19,900
Depot 8 (1 ilir)	1,255	17,272

Berdasarkan hasil pengukuran kadar PM_{10} dan TSP diatas, dapat kita lihat bahwa nilai konsentrasi PM_{10} tertinggi terletak pada Depot 1 (1 ilir) dengan nilai sebesar 9,930 mg/m . Sedangkan kadar TSP tertinggi terletak pada titik Depot 7 (1 ilir) dengan nilai sebesar 19,9 mg/m^3 .

Berat Badan, Laju Asupan, Frekuensi Paparan, Waktu Paparan dan Durasi Paparan Responden

Berdasarkan hasil penelitian dengan 74 responden menggunakan kuisioner didapatkan

hasil antara lain berat badan, laju asupan, lama paparan, frekuensi paparan dan durasi paparan. Laju asupan dihitung menggunakan berat badan responden dengan persamaan $R = (5.3 \times \ln(Wb) - 6.9)/24$. Sedangkan frekuensi paparan, lama paparan dan durasi paparan didapatkan melalui wawancara menggunakan kuisioner. Adapun hasil dari pola aktifitas ke 74 responden ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Kuisioner Responden

Variabel	Mean	Median
Berat Badan	61,3 kg	61 kg
Laju Asupan	0,618	0,62
Frekuensi Paparan	350 hari/tahun	350 hari/tahun
Waktu Paparan	9,4 jam/hari	8 jam/hari
Durasi Paparan	6,3 tahun	3 tahun

Berdasarkan uji normalitas, data laju asupan dan berat badan berdistribusi normal. Sehingga nilai yang digunakan untuk menghitung intake adalah nilai mean dari laju asupan sebesar 0,618 dan berat badan sebesar 61,3 kg. Sedangkan data frekuensi paparan, durasi paparan dan waktu paparan berdistribusi tidak normal dan menggunakan nilai median untuk menghitung nilai intake. Adapun nilai yang digunakan untuk menghitung nilai intake yaitu 350 hari/tahun untuk frekuensi paparan, 8 jam/hari untuk waktu paparan dan 3 tahun untuk durasi paparan.

Dosis Respon

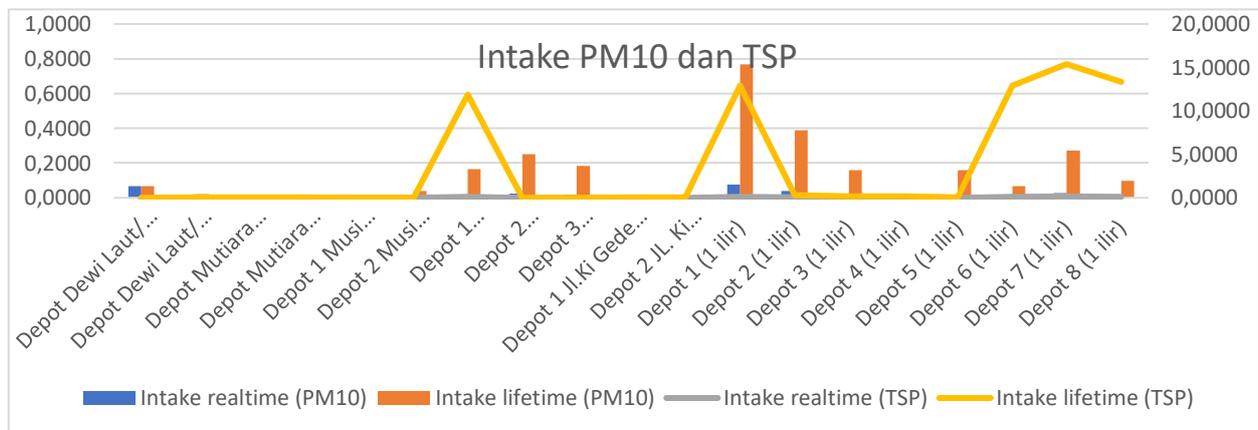
Nilai konsentrasi respon (Rfc) PM10 belum memiliki standar baik diatur oleh IRIS (Integrated Risk Information System) dan MRI (Minimum Risk Table) sehingga digunakan persamaan sebagai berikut Rfc

$$= \frac{0,05 \frac{mg}{m^3} \times 0,83 \frac{m^3}{jam} \times 24 \frac{jam}{hari} \times 350 \frac{hari}{tahun}}{70 kg \times 365 \frac{hari}{tahun}} = 0,014$$

mg/kg/hari. Persamaan ini merupakan turunan baku mutu oleh National Ambient Quality Standar (NAAQS) EPA⁶. Nilai konsentrasi respon (Rfc) TSP sudah memiliki nilai default yakni sebesar 2,42 mg/kg/hari⁷.

Intake Paparan PM₁₀ dan TSP

Berdasarkan hasil perhitungan intake dengan menggunakan 19 titik pengambilan kadar PM₁₀ dan TSP di udara. Dengan menggunakan persamaan $I=(C \times R \times t \times f \times e \times dt)/(wb \times tavg)$ didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 1. Intake PM₁₀ dan TSP

Berdasarkan hasil perhitungan intake ke 19 titik pengukuran diatas dapat kita lihat bahwa nilai intake TSP lebih besar dari nilai intake PM₁₀. Hal ini dipengaruhi oleh nilai konsentrasi dari agen risiko. Namun nilai intake yang lebih besar belum menentukan besaran nilai RQ yang akan didapatkan, karena nilai RQ dipengaruhi oleh besarnya nilai Rfc masing-masing agen risiko.

Karakteristik Risiko Paparan

Berdasarkan hasil perhitungan intake di atas, didapatkan hasil perhitungan risiko non karsinogenik (RQ) yakni sebagai berikut. Adapun dengan menggunakan persamaan $RQ=\frac{I}{Rfc}$, dengan nilai konsentrasi referesi (Rfc) PM₁₀ adalah 0,014 mg/kg/hari dan nilai konsentrasi referensi (Rfc) TSP adalah 2,42 mg/kg/hari.

Berdasarkan tabel diatas, diketahui terdapat dua titik yang berisiko bagi kesehatan akibat paparan PM_{10} pada pengepul pasir di kota Palembang. Sedangkan untuk paparan TSP pada pengepul pasir menunjukkan tidak adanya risiko

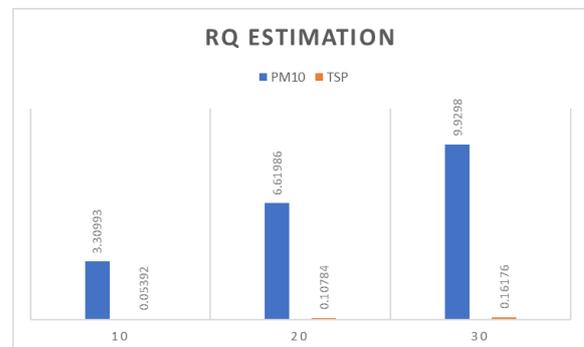
kesehatan atau masih dalam batas aman. Meski pada perhitungan intake nilai yang lebih besar didapatkan dari perhitungan kadar TSP, namun nilai Rfc TSP yang besar membuat nilai RQ yang dihasilkan kecil.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Karakteristik Risiko PM_{10} dan TSP

Titik Pengambilan	PM_{10}		TSP	
	RQ realtime	RQ lifetime	RQ realtime	RQ lifetime
Depot Dewi Laut/ Kelenteng1	0,4767	4,7673	0,0000	0,0003
Depot Dewi Laut/ Kelenteng2	0,1436	1,4363	0,0010	0,0101
Depot Mutiara Gandus 1	0,0066	0,0663	0,0013	0,0133
Depot Mutiara Gandus 2	0,0072	0,0718	0,0009	0,0094
Depot 1 Musi 2/Gandus	0,0166	0,1657	0,0000	0,0001
Depot 2 Musi 2/Gandus	0,2712	2,7124	0,0000	0,0001
Depot 1 Jakabaring /15 Ulu	1,1849	11,8493	0,0490	0,4902
Depot 2 Jakabaring /15 Ulu	1,7793	17,7933	0,0004	0,0036
Depot 3 Jakabaring /15 Ulu	1,3142	13,1419	0,0004	0,0039
Depot 1 Jl,Ki Gede Ing Suro/28 Ilir	0,0232	0,2320	0,0013	0,0134
Depot 2 JL, Ki Gede Ing Suro/28 Ilir	0,0066	0,0663	0,0010	0,0101
Depot 1 (1 ilir)	5,4855	54,8548	0,0532	0,5324
Depot 2 (1 ilir)	2,7693	27,6925	0,0123	0,1228
Depot 3 (1 ilir)	1,1374	11,3742	0,0066	0,0658
Depot 4 (1 ilir)	0,0011	0,0110	0,0068	0,0677
Depot 5 (1 ilir)	1,1280	11,2803	0,0010	0,0099
Depot 6 (1 ilir)	0,4751	4,7508	0,0532	0,5324
Depot 7 (1 ilir)	1,9467	19,4671	0,0636	0,6360
Depot 8 (1 ilir)	0,6933	6,9328	0,0552	0,5520

Prakiraan Risiko

Analisis risiko kesehatan lingkungan digunakan sebagai alat untuk memprediksi risiko yang kemungkinan terjadi pada masa mendatang akibat paparan suatu agen risiko dengan waktu tertentu. Sehingga dibuat perhitungan untuk memprakirakan risiko yang akan terjadi dalam periode 10 tahun, 20 tahun hingga 30 tahun kedepan. Adapun hasil perhitungan prakiraan risiko adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Risk Estimation 10, 20, and 30 Years

Melalui tabel di atas, dapat kita lihat prakiraan risiko dari PM_{10} untuk 10 tahun sebesar 3,3, 20 tahun sebesar 6,6 dan 30 tahun sebesar 9,9 yang memiliki nilai $RQ > 1$. Nilai RQ ini menunjukkan bahwa terdapat risiko akibat paparan PM_{10} pada pengepul pasir di area Palembang untuk 10 tahun, 20 tahun dan 30 tahun yang akan datang. Pekerja dengan masa kerja lebih dari 10 tahun berisiko terkena gangguan kesehatan. Sedangkan untuk paparan TSP diperkirakan tidak akan menimbulkan risiko pada 10 tahun, 20 tahun dan 30 tahun mendatang. Dengan nilai RQ berturut-turut 0,05, 0,1 dan 0,16 yang berarti $RQ \leq 1$. Prakiraan risiko ini dapat berubah jika nilai konsentrasi paparan TSP, durasi pajanan, frekuensi pajanan dan waktu pajanan meningkat sehingga diperlukan upaya untuk menjaga semua variabel ini agar selalu pada batas aman.

Manajemen Risiko

Berdasarkan hasil perhitungan karakteristik risiko non karsinogenik (RQ) realtime terdapat dua titik yang berisiko dengan nilai $RQ > 1$. Titik tersebut merupakan titik dengan nilai kadar PM_{10} tertinggi dari 19 tempat pengukuran. Sehingga diperlukan manajemen risiko antara lain dengan menghitung nilai konsentrasi yang aman untuk kadar PM_{10} di udara. Nilai konsentrasi yang aman ini dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut.

$$C_{nk} = \frac{R_{fc} \times w_b \times t_{avg}}{R \times t_{ex} \times f_{ex} \times dt} = \frac{0,014 \times 61,3 \times 10950}{0,618 \times 8 \times 350 \times 3} = 1,81 \text{ mg/m}^3$$

Berdasarkan hasil perhitungan ini, dapat kita lihat bahwa batas konsentrasi aman untuk kadar PM_{10} di udara adalah $1,81 \text{ mg/m}^3$. Jika melebihi nilai ini, maka kemungkinan akan menimbulkan risiko non karsinogenik pada masyarakat yang berada di sekitar titik pengukuran. Selain itu, manajemen risiko dapat dilakukan dengan menghitung durasi pajanan aman, waktu pajanan atau frekuensi pajanan. Namun setelah dilakukan perhitungan nilai dt , f_{ex} dan t_{ex} responden sama dengan nilai paparan pada pekerja pasir sehingga sudah dalam batas aman. Manajemen risiko yang dibutuhkan adalah dengan mereduksi polusi udara.

PEMBAHASAN

Paparan PM_{10} pada siang hari melebihi batas aman pada 13 titik. dan berdasarkan Analisa risiko kesehatan lingkungan terdapat 2 titik yang berisiko akibat paparan PM_{10} antara lain pada Depot 1 dan Depot 2 yang terletak di 1 Ilir. Standar nilai konsentrasi PM_{10} yang aman ditetapkan oleh US EPA sebesar $150 \mu\text{g/m}^3$ ($0,15 \text{ mg/m}^3$)⁸. Konsentrasi PM_{10} diketahui lebih tinggi pada malam hari dikarenakan penurunan suhu dan kenaikan kelembapan⁹. Sedangkan untuk TSP, standar baku TSP sendiri adalah $230 \mu\text{g/m}^3$ ($0,23 \text{ mg/m}^3$) dimana terdapat 14 titik yang melebihi batas aman¹⁰. Nilai konsentrasi agen risiko berbanding lurus dengan nilai intake dengan kata lain semakin besar nilai konsentrasi PM_{10} dan TSP maka semakin besar pula nilai intake yang dihasilkan¹¹.

Selain nilai konsentrasi PM_{10} dan TSP, perhitungan risiko juga membutuhkan variabel lain. Besaran nilai laju aspuan, frekuensi paparan, durasi pajanan dan waktu pajanan berbanding lurus dengan nilai intake. Sedangkan berat badan berbanding terbalik dengan besaran nilai intake¹². Sama halnya dengan berat badan, nilai R_{fc} ini berbanding terbalik pada nilai RQ , dimana semakin besar nilai R_{fc} maka semakin kecil nilai RQ yang didapat.

Perhitungan intake pada PM_{10} diketahui menunjukkan risiko pada dua titik pengukuran sedangkan paparan TSP masih dapat batas aman. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana nilai RQ masih berada pada batas aman sehingga paparan TSP tidak menimbulkan risiko pada kesehatan pekerja¹³. Sedangkan nilai R_{fc} PM_{10} yang lebih kecil menghasilkan nilai RQ yang lebih besar ketimbang TSP. Nilai RQ PM_{10} yang melebihi batas aman sejalan dengan penelitian sebelumnya, dimana nilai RQ yang tidak aman disebabkan oleh nilai konsentrasi PM_{10} yang melebihi ambang batas¹⁴.

Paparan PM_{10} yang tidak aman akan mengakibatkan gangguan kesehatan pada pekerja. Dalam jangka panjang, paparan PM_{10} dapat

megakibatkan gangguan kesehatan salah satunya adalah risiko kanker paru. Sebuah penelitian menunjukkan adanya hubungan antara paparan PM_{10} dengan kejadian kanker di china dengan kurun waktu 12 tahun¹⁵. Paparan PM_{10} juga berhubungan dengan kejadian gangguan kardiovaskular, serebrovaskular, dan pernapasan¹⁶. Iritasi pada mata juga dapat terjadi akibat partikulat debu yang melayang yang berdampak pada daya pandang mata¹⁷. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana ditemukan bahwa ada hubungan paparan PM_{10} dengan kejadian keluhan mata pada pekerja bagian produksi di Sidoarjo¹⁸. Nilai RQ yang melebihi batas aman menunjukkan bahwa diperlukan manajemen risiko seperti menentukan konsentrasi PM_{10} yang aman, Durasi pajanan yang aman, frekuensi paparan yang aman atau waktu pajanan yang aman.

Manajemen risiko yang dapat dilakukan Salah satunya adalah dengan menanam tanaman. Tanaman di ketahui melepaskan oksigen dan bercampur dengan udara tercemar sehingga udara menjadi bersih dan dapat menurunkan konsentrasi polutan¹⁹. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan dimana berdasarkan hasil penilaian pohon dapat menyerap polusi dengan persentase sebesar 73,07% dari 958 pohon di jalan pajajaran bogor²⁰.

Selain itu, Kebiasaan olahraga responden juga diketahui dapat membantu mengurangi risiko yang dapat ditimbulkan saat bekerja. Pada penelitian Apsari (2018), menunjukkan bahwa kebiasaan olahraga merupakan faktor risiko terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja²¹. Kebiasaan olahraga yang rutin dapat menurunkan risiko terjadinya gangguan fungsi paru. Hal lain yang dapat dilakukan adalah penggunaan APD pada pekerja untuk mengurangi terhirupnya debu. Masker debu adalah alat perlindungan pernafasan yang efektif mengurangi masuknya debu yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada paru-paru²². Sedangkan untuk agen risiko TSP,

dari ke 19 titik nilai RQ masih dalam batas aman sehingga tidak diperlukan manajemen risiko namun harus tetap harus dijaga agar tidak melampaui batas aman di masa yang akan datang.

SIMPULAN

Hasil analisis risiko kesehatan lingkungan menunjukkan bahwa terdapat 2 titik yang beresiko akibat paparan PM_{10} pada pengepul pasir di Palembang. Dua titik ini antara lain Depot 1 (1 ilir) dan Depot 2 (1 ilir) yang nilai RQ nya masing-masing 5,4 dan 2,7 yang berarti $RQ > 1$. Sedangkan paparan TSP masih dalam batas aman dengan semua nilai $RQ \leq 1$. Sehingga manajemen risiko dibutuhkan untuk mengendalikan konsentrasi PM_{10} di udara. Perhitungan nilai konsentrasi PM_{10} yang aman adalah sebesar 1,81 mg/m³. Pengendalian dapat dilakukan dengan penanaman pohon untuk melepaskan oksigen, rutin berolahraga dan menggunakan APD seperti masker wajah.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya dan BTKLPP Kelas I Palembang yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Manisalidis, I. et al. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: A Review *Frontiers in Public Health*, 8(2), 1–13. <https://doi:10.3389/fpubh.2020.00014>
2. Prabowo, K. and Muslim, B., (2018). *Penyehatan Udara*.
3. Font A, Baker T, Mudway I, Purdie E, Dunster C and Fuller G. (2014). Degradation in urban air quality from construction activity and increased traffic arising from a road widening scheme *Science of The Total Environment* 497-498:123-132. <https://doi:10.1016/j.scitotenv.2014.07.060>.

4. Depkes RI, (2012) Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Guidance on Environmental Health Risk Analysis). Jakarta, Indonesia. Direktorat Jendral P2P Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
5. Louvar, J.F. and Louvar, B.D., (1998). Health and environmental risk analysis: fundamentals with applications (Vol. 2). Prentice Hall
6. Ruslinda, Y. H. G. N. N. (2015). Analisis konsentrasi pm10 di udara ambien roadside jaringan jalan sekunder kota padang. *Prosiding 2nd Andalas Civil Engineering National Conference*, 100-106. <https://onsearch.id/Record/IOS2779.slims-103552>
7. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). (1990). Dose-Response Assessment. [online]. <http://www.epa.gov>
8. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). (2012). *Particulate Matter Standar*. [online]. <http://www.epa.gov>
9. Hernandez, Berry, S. L. W. & D. P. (2017). Temperature and humidity effects on particulate matter concentrations in a sub-tropical climate during winter German *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering*, 102(8), 41–49. <https://www.researchbank.ac.nz/handle/10652/4299>.
10. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (1999). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta : Kemenkumham
11. Saputro, N.I.R. (2015). Analisis Risiko Kesehatan dengan Parameter Udara Lingkungan Kerja dan Gangguan Faal Paru pada Pekerja (Studi Kasus di Bagian Plant N2O PT Aneka Gas Industri Region V Jawa Timur. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
12. Rahman, A., Nukman, A., Setyadi., Akib, C.R., Sofwan, J. (2008). Analisis risiko kesehatan lingkungan pertambangan batu kapur di sukabumi, cirebon, tegal, jepara dan tulungagung. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 7(1), 665–677. <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/jek/article/view/1643/990>
13. Indriyani, D., Darundiati, Y. and Dewanti, N. (2017) Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan debu kayu pada pekerja di industri mebel Cv. Citra Jepara Kabupaten Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 571–580. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/19179>.
14. Putri, A. R. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Kadar Particulate Matter 10 (Pm10) Di Udara Pada Masyarakat Di Kelurahan Betung Kabupaten Banyuasin. Skripsi. Palembang : Universitas Sriwijaya
15. Chen, X., Zhang, L.W., Huang, J.J., Song, F.J., Zhang, L.P., Qian, Z.M., Trevathan, E., Mao, H.J., Han, B., Vaughn, M. and Chen, K.X., 2016. Long-term exposure to urban air pollution and lung cancer mortality: A 12-year cohort study in Northern China. *Science of The Total Environment*, 571, pp.855-861.
16. Orellano, P. et al. (2020) Short-term exposure to particulate matter (PM10 and PM2.5), nitrogen dioxide (NO2), and ozone (O3) and all-cause and cause-specific mortality: *Systematic review and meta-analysis Environment International*, 142(6), 105876. <https://doi: 10.1016/j.envint.2020.105876>.
17. Mukono, H.J. (2008). *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya, Airlangga University Press
18. Pitaloka, A.P. And Adriyani, R. (2016). Paparan Pm10 Dan Keluhan Kesehatan Mata Pekerja Bagian Produksi Pt. Varia Usaha Beton, Sidoarjo', *Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 2(2), 62–71. <https://journal.stikespenkabjombang.ac.id/index.php/jikep/article/view/27/27>.
19. Grey, GW dan FJ Deneke. (1978). *Urban forestry*. New York : John Wiley and Sons, Inc.

20. Al-hakim, A. H. (2014) Evaluasi Efektivitas Tanaman Dalam Mereduksi Polusi Berdasarkan Karakter Fisik Pohon Pada Jalur Hijau Jalan Pajajaran Bogor, *Library of IPB University*.
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/73578>.
21. Apsari, L., Budiyo, B. And Setiani, O., (2018). Hubungan Paparan Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pertambangan Pasir Dan Batu Perusahaan X Rowosari Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*,6 (4),463-475.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/19179>.
22. Suma'mur, P. K. MSc., Dr.(2013). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja* (Hiperkes)