Model Gangguan Fungsi Paru pada Petugas Penyapu Jalan di Kota Palembang

Model of Lung Function Disorders in Officers Street Sweeper in Palembang City

Elvi Sunarsih^{1*)}, Imelda Gernauly Purba¹, Inoy Trisnaini¹, Minarti Minarti²,
Ladyka Viola Aulia Armawan¹

¹Program Studi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya,
Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

²Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Kader Bangsa, Palembang, Indonesia.

^{*)}Penulis untuk korespondensi: elvisunarsih@fkm.unsri.ac.id

Sitasi: Sunarsih, E., Purba, I. G., Trisnaini, I., Minarti, M., & Armawan, V. A. A. (2024). Model of lung function disorders in officers street sweeper in Palembang City. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-12 Tahun 2024, Palembangg 21 Oktober 2024. (pp. 906–917). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

ABSTRACT

Air is a mixture of various gases whose ratios vary depending on temperature and air pressure. Exposure to dust in the work environment can lead to different types of lung diseases, resulting in impaired lung function and disability. This study aimed to analyze lung function disorders among highway sweepers in Palembang City. It is a quantitative analytical study using a cross-sectional design. The population for this study includes all highway sweepers, with a sample of 91 out of a total of 95 individuals. The results indicate a relationship between smoking habits, years of work, length of exposure, and disease history with lung function impairment. Among these, length of exposure is the most dominant factor affecting lung function impairment. Age, gender, PM10 levels, TSP levels, nutritional status, and PPE use were not significantly related to lung function disorders. Recommendations include providing appropriate PPE to street sweepers and offering nutritious food to address potential nutritional deficiencies among this group.

Keywords: dust exposure, highway sweepers, and Palembang City

ABSTRAK

Udara adalah campuran dari berbagai jenis gas dengan perbandingan yang bervariasi tergantung pada suhu dan tekanan udara. Paparan debu di lingkungan kerja dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit paru-paru yang berujung pada gangguan fungsi paru dan kecacatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Penelitian ini merupakan penelitian analitik kuantitatif dengan desain cross-sectional. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petugas penyapu jalan, dengan sampel sebanyak 91 dari total 95 orang. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara kebiasaan merokok, masa kerja, lama paparan, dan riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru. Di antara faktor-faktor tersebut, lama paparan merupakan faktor yang paling dominan mempengaruhi gangguan fungsi paru. Usia, jenis kelamin, kadar PM10, kadar TSP, status gizi, dan penggunaan APD tidak berhubungan signifikan dengan gangguan fungsi paru. Rekomendasi yang disarankan adalah menyediakan APD yang sesuai bagi petugas penyapu jalan dan menyediakan makanan bergizi untuk mengatasi potensi kekurangan status gizi pada kelompok ini.

Kata kunci: gangguan fungsi paru, Kota Palembang dan penyapu jalan

PENDAHULUAN

Udara adalah campuran dari berbagai macam gas dengan perbandingan yang tidak tetap, tergantung pada suhu dan tekanan udara (Safitri, Muzaki, & Safaruddin, 2022). Paparan debu di lingkungan kerja dapat memicu berbagai jenis penyakit paru yang berujung pada gangguan fungsi paru dan bahkan kecacatan (Ramadan *et al.*, 2023). Gangguan fungsi paru merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang tidak hanya terjadi di negara maju, tetapi juga di negara berkembang. Polusi udara ambien, baik di perkotaan maupun di pedesaan, mengandung partikel halus yang bila terhirup dapat menyebabkan stroke, penyakit jantung, kanker paru-paru, serta penyakit pernapasan akut dan kronis (Syaputri *et al.*, 2023).

Menurut penelitian, setiap tahun sekitar tiga juta orang di seluruh dunia meninggal akibat dampak polusi udara (Dwi, Setiani, & Hanani, 2019). Petugas penyapu jalan merupakan kelompok pekerjaan yang rentan terhadap gangguan pernapasan akibat paparan debu dari lingkungan kerja mereka (Wulandari, Setiani, dan Astorina YD, 2015). Di Kota Palembang, peningkatan jumlah kendaraan yang terus terjadi setiap tahun berpotensi menurunkan kualitas udara melalui peningkatan kadar polusi. Tingginya kadar debu di lingkungan kerja dapat menyebabkan pencemaran udara yang berdampak negatif pada kesehatan, terutama bagi mereka yang bekerja di area terbuka.

Penelitian Sunarsih *et al.* (2019) menunjukkan bahwa konsentrasi TSP pada pengemudi bus di Kota Palembang sudah berada pada tingkat yang berisiko bagi kesehatan non-kanker, dengan hasil pengukuran sebesar 7,09. Berdasarkan situasi tersebut, petugas penyapu jalan juga memiliki potensi tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru akibat paparan debu yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Penelitian ini juga akan melihat hubungan antara kebiasaan merokok, masa kerja, lama paparan, dan riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru, serta mengidentifikasi faktor paling dominan yang mempengaruhi gangguan fungsi paru pada kelompok ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif jenis penelitian observasional analitik dengan menggunakan design *Cross Sectional*. Jenis pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder dan analisis data yang digunakan yaitu univariat, bivariat, dan multivariat. Alat untuk pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner, Haz-Duzt EPAM 5000, pengukuran sampel udara, dan spirometer.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua penyapu jalan raya yang ada di Kota Palembang. Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus besar sampel uji hipotesis perbedaan beda proporsi. Pada penelitian ini didapat sampel sebanyak 91 orang petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Teknik pengambilan sampel pada manusia menggunakan *propotional random sampling* yang dipilih dari suatu kelompok. Kemudian untuk sampel udara yang diambil adalah yang tercemar kadar debu total (TSP) yang berada di jalan raya kota Palembang. Penentuan titik disesuaikan dengan SNI 19-7119.9-2005 bagian 9. Lokasi pengukuran kadar debu total (TSP) akan dilakukan di 10 kecamatan yang terdapat petugas penyapu jalan, yaitu kecamatan Seberang Ulu I, Ilir Barat I, Gandus, Bukit Kecil, Ilir Timur I, Sako, Plaju, Sukarami, Ilir Timur III, dan Kalidoni.

HASIL

a. Analisis Univariat

Pada penelitian ini, analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik dasar responden. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami distribusi masing-masing variabel secara terpisah sehingga dapat memberikan gambaran awal tentang faktor-faktor yang mungkin berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Adapun karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1. Dari hasil tabel 1, dapat diketahui bahwa rata-rata usia pekerja penyapu jalan di Kota Palembang yaitu berusia 43 tahun. Sedangkan, rata-rata masa kerja selama 9 tahun, dan rata-rata lama paparan yang diterima pegawai penyapu jalan di Kota Palembang selama 9,1 jam. Untuk melihat rata-rata kadar PM10 dan kadar *Total Suspended Particulate* (TSP) (Tabel 2).

Pada tabel 2, dapat kita ketahui bahwa rata-rata kadar PM10 pada lingkungan tempat pekerja penyapu jalan di Kota Palembang sebesar $137,5 \mu/m^3$ dengan standar deviasi sebesar 46,98. Rata-rata kadar TSP sebesar $157,9 \mu/m^3$ dengan standar deviasi sebesar $58,4 \mu/m^3$. Distribusi frekuensi masing-masing variabel dapat dilihat pada tabel 3.

Dari tabel 3, dapat diketahui bahwa mayoritas responden pekerja penyapu jalan bekerja di Kecamatan Seberang Ulu I yaitu sebesar 33%, Pada Gangguan Fungsi Paru, sebanyak 83,5% responden mengalami gangguan dan 16,5% lainnya memiliki fungsi paru yang normal. Kebanyakan dari wilayah tempat petugas penyapu jalan bekerja memiliki kadar PM10 kurang dari $150 \mu/m^3$, yaitu sebesar 69,2%. Mayoritas dari petugas penyapu jalan di Kota Palembang memiliki umur diatas 40 tahun yaitu sebesar 61,5%, dan 38,5% lainnya memiliki umur dibawah 40 tahun dengan berjenis kelamin laki-laki sebesar 51,5%. Mayoritas pekerja penyapu jalan di Kota Palembang memiliki lama paparan lebih dari 8 jam/hari, yaitu sebesar 72,5%. Mayoritas dari petugas penyapu jalan tersebut memiliki kebiasaan merokok sebesar 54,9% dan memiliki kebiasaan olahraga kurang dari 3 kali seminggu sebanyak 92,3%,. Pada saat bekerja, mayoritas responden menggunakan APD dalam bekerja yaitu sebanyak 85,7% dan 14,3% lainnya pekerja tidak menggunakan APD.

Tabel 1. Karakteristik responden

Variabel	Mean	SD	Min	Max	n
Usia	43	9,6	19,2	60,3	91
Masa Kerja	9	7	0,75	27	91
Lama Paparan	9,1	1,3	4	12	91

Tabel 2. Rata-rata kadar PM10 dan kadar TSP

Variabel	Mean	SD	Min	Max
PM10	137,5	46,9	68,5	255,0
TSP	157,9	58,4	66,5	245,0

Tabel 3. Distribusi frekuensi variabel penelitian

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)	
Kecamatan	Seberang Ulu I	30	33
	Iilir Barat I	7	7,7
	Gandus	7	7,7
	Bukit Kecil	7	7,7
	Iilir Timur I	7	7,7
	Sako	5	5,5
	Plaju	7	7,7
	Sukarami	7	7,7
	Iilir Timur II	7	7,7
	Kalidoni	7	7,7
Fungsi Paru	Gangguan	76	83,5
	Normal	15	16,5
PM10 Kategorik	>150 miligram/m ³	28	30,8
	≤150 miligram/ m ³	63	69,2
TSP Kategorik	≥230 mikrogram/ m ³	21	23,1
	<230 mikrogram/ m ³	70	76,9
Usia	>40 tahun	56	61,5
	≤40 tahun	35	38,5
Jenis Kelamin	Laki – laki	47	51,6
	Perempuan	44	48,4
Masa Kerja Kategorik	≥ 5 tahun	50	54,9
	< 5 tahun	41	45,1
Lama Paparan Kategorik	>8 jam/hari	66	72,5
	≤8 jam/hari	25	27,5
Riwayat Penyakit	Ada	38	41,8
	Tidak ada	53	58,2
Kebiasaan Merokok	Ya	50	54,9
	Tidak	41	45,1
Kebiasaan Olahraga	<3 kali seminggu	84	92,3
	≥ 3 kali seminggu	7	7,7
Penggunaan APD	Tidak	13	14,3
	Ya	78	85,7
Status Gizi	Tidak Normal	42	46,2
	Normal	49	53,8

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara distribusi frekuensi berbagai karakteristik responden dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan. Analisis hubungan distribusi frekuensi dengan gangguan fungsi paru dapat dilihat pada tabel 4. Hasil tabel 4 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dan gangguan fungsi paru, dengan 92% responden perokok mengalami gangguan dan p-value 0,034. Artinya, perokok berisiko 1,2 kali lebih tinggi mengalami gangguan paru dibandingkan non-perokok. Sebaliknya, penggunaan alat pelindung diri (APD) tidak menunjukkan hubungan signifikan, dengan 90,9% pengguna APD mengalami gangguan paru dan p-value 0,648. Masa kerja lebih dari 5 tahun berhubungan signifikan dengan gangguan paru, di mana 89,2% responden mengalami gangguan dengan p-value 0,029.

Lama paparan lebih dari 8 jam per hari juga menunjukkan hubungan signifikan, dengan 93,7% responden mengalami gangguan paru dan p-value 0,000.

Tabel 4. Hubungan distribusi frekuensi dengan gangguan fungsi paru

Variabel		Fungsi Paru				Jumlah		P-Value	PR (95% CI)
		Gangguan		Normal		N	%		
		n	%	n	%				
Kebiasaan Merokok	Ya	48	92	4	8	50	100	0,34	1,257 (1,027-1,540)
	Tidak	30	73,2	11	28,8	41	100		
Pengguna-an APD	Ya	10	90,9	1	9,1	11	100	0,684	1,102 (0,891-1,363)
	Tidak	66	82,5	14	17,5	80	100		
Masa Kerja	≥5 tahun	58	89,2	7	10,8	65	100	0,029	1,289 (0,984-1,688)
	<5 tahun	18	69,2	8	30,8	26	100		
Lama Paparan	>8 jam/hari	59	93,7	4	6,3	63	100	0,000	1,542 (1,137-2,092)
	≤8 jam/hari	17	60,7	11	39,3	28	100		
PM10	>8 jam/hari	24	85,7	4	14,3	28	100	1,000	1,038 (0,860-1,255)
	≤8 jam/hari	52	82,5	11	17,5	63	100		
TSP	>8 jam/hari	19	90,5	2	9,5	21	100	0,506	1,111 (0,930-1,328)
	≤8 jam/hari	57	81,4	13	18,6	70	100		
Usia	>40 tahun	47	83,9	9	16,1	56	100	1,000	1,013 (0,838-1,224)
	≤40 tahun	29	82,9	6	17,1	35	100		
Jenis Kelamin	Laki-laki	40	85,1	7	14,9	47	100	0,889	1,040 (0,866-1,250)
	Perempuan	36	81,8	8	18,2	44	100		
Riwayat Penyakit	Ada	36	94,7	2	5,3	38	100	0,031	1,255 (1,058-1,489)
	Tidak Ada	40	75,5	13	24,5	53	100		
Kebiasaan Olahraga	<3 kali/minggu	71	84,5	13	15,5	84	100	0,714	1,183 (0,734-1,907)
	≥3 kali/minggu	5	71,4	2	28,6	7	100		
Status Gizi	Tidak Normal	36	85,7	6	14,3	42	100	0,811	1,050 (0,876-1,259)
	Normal	40	81,6	9	18,4	49	100		

Sementara itu, tidak ditemukan hubungan signifikan antara paparan PM10 (p-value 1,000) dan TSP (p-value 1,000) dengan gangguan paru, meskipun 85,7% responden terpapar PM10 lebih dari 150 μ/m^3 dan 90,5% terpapar TSP lebih dari 230 μ/m^3 . Usia di atas 40 tahun, jenis kelamin laki-laki, kebiasaan olahraga kurang dari 3 kali seminggu, dan status gizi yang tidak normal tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan gangguan paru, dengan p-value masing-masing 1,000, 0,889, 0,325, dan 0,811. Namun, terdapat hubungan bermakna antara riwayat penyakit dan gangguan paru, dengan 94,7% responden yang memiliki riwayat penyakit mengalami gangguan dan p-value 0,031. Secara keseluruhan, penelitian ini mengindikasikan bahwa kebiasaan merokok, masa kerja, lama paparan, dan riwayat penyakit merupakan faktor yang signifikan berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan, sementara variabel lain tidak menunjukkan hubungan yang sama.

c. Analisis Multivariat

Analisis multivariate dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan yang lebih kompleks antara berbagai faktor yang berpotensi memengaruhi gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Langkah awal dalam proses analisis dilakukannya analisis bivariate yang akan masuk dalam permodelan. Adapun hasil analisis bivariat dapat dilihat pada tabel 5. Pada Tabel 5, terlihat bahwa variabel yang memiliki P-value <0,05 tidak memenuhi kriteria untuk dilanjutkan ke permodelan multivariat. Meskipun demikian, karena secara substansial variabel independen tersebut dianggap penting, maka variabel PM10, TSP, usia, jenis kelamin, kebiasaan olahraga, penggunaan APD, dan status gizi tetap dimasukkan ke dalam permodelan multivariat. Analisis Permodelan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Analisis bivariat

Variabel Independen	P-value	Keterangan
PM10 x Fungsi Paru	1	Tidak masuk pemodelan
TSP x Fungsi Paru	0,506	Tidak masuk pemodelan
Usia x Fungsi Paru	1	Tidak masuk pemodelan
Jenis Kelamin x Fungsi Paru	0,889	Tidak masuk pemodelan
Masa Kerja x Fungsi Paru	0,029	Masuk pemodelan
Lama Paparan x Fungsi Paru	0	Masuk pemodelan
Riwayat Penyakit x Fungsi Paru	0,031	Masuk pemodelan
Kebiasaan Merokok x Fungsi Paru	0,034	Masuk pemodelan
Kebiasaan Olahraga x Fungsi Paru	0,325	Tidak masuk pemodelan
Penggunaan APD x Fungsi Paru	0,684	Tidak masuk pemodelan
Status Gizi x Fungsi Paru	0,881	Tidak masuk pemodelan

Tabel 6. Permodelan gangguan fungsi paru

Variabel Independen	FULL MODEL					FINAL MODEL				
	B	Sig.	Exp (B)	95% C.I for EXP(B)		B	Sig.	Exp (B)	95% C.I for EXP(B)	
				Lower	Upper				Lower	Upper
Kebiasaan Merokok	1,572	0,071	4,817	0,874	26,552	1,591	0,065*	4,907	0,905	26,598
Penggunaan APD	-0,711	0,595	0,491	0,036	6,775	-0,762	0,558*	0,467	0,036	5,988
Masa Kerja	-0,202	0,853	0,817	0,097	6,913	-0,245	0,799*	0,783	0,119	5,132
Lama Paparan	2,278	0,011	9,758	1,668	57,068	2,281	0,011	9,782	1,675	57,148
PM10	0,088	0,920	1,092	0,197	6,049					
TSP	1,142	0,270	3,132	0,412	23,832	1,150	0,229*	3,158	0,484	20,602
Usia	-0,004	0,997	0,996	0,194	5,125					
Jenis Kelamin	-0,427	0,590	0,653	0,138	3,079	-0,397	0,589*	0,672	0,159	2,840
Riwayat Penyakit	2,046	0,035	7,740	1,159	51,679	2,036	0,028*	7,661	1,240	47,334
Kebiasaan Olahraga	-0,133	0,922	0,875	0,060	12,712					
Status Gizi	-0,042	0,956	0,959	0,212	4,341					
Constatnt	-5,119	0,005	0,006			-5,057	0,002	0,006		

Dari hasil analisis multivariat, dapat disimpulkan bahwa variabel yang paling dominan berpengaruh terhadap fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang adalah lama paparan, setelah dikontrol oleh variabel kebiasaan merokok, penggunaan APD, masa kerja, PM10, TSP, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, kebiasaan olahraga, dan status gizi. Pekerja yang memiliki lama paparan lebih dari 8 jam per hari memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan dengan pekerja penyapu jalan yang memiliki lama paparan kurang dari atau sama dengan 8 jam per hari, setelah mempertimbangkan variabel-variabel tersebut.

PEMBAHASAN

Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *chi-square* menghasilkan p-value sebesar 0,034. Nilai tersebut lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan

gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Hasil perhitungan PR sebesar 1,257 yang artinya pekerja yang memiliki kebiasaan merokok akan beresiko 1,2 kali lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musniatun, Lestari and Saptaputra (2016), mengatakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan kapasitas paru. Semakin besar nilai kapasitas paru maka semakin kecil jumlah konsumsi rokok perharinya. Kondisi paru-paru mempengaruhi sistem pernapasan dan aliran darah, olahraga secara konsisten dapat meningkatkan respon fisiologis tubuh, fungsi dan mekanisme kerja organ tubuh (Rahima and Kustiningsih, 2017). Dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pada pekerja penyapu jalan raya Kota Palembang kemungkinan terdapat bias dalam penelitian ini seperti adanya Riwayat olahraga petugas.

Hubungan Antara Penggunaan APD Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *fisher exact* menghasilkan p-value sebesar 0,648. Nilai tersebut lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya gagal menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara penggunaan APD pada saat bekerja dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Penggunaan APD secara sederhana adalah seperangkat alat yang digunakan tenaga kerja untuk melindungi sebagian atau seluruh tubuhnya dari adanya potensi bahaya atau kecelakaan kerja (Septavy, Bongakaraeng and Kabuhung, 2016). Ketidakterkaitan juga dapat dipengaruhi oleh faktor pengganggu, faktor pengganggu dalam penelitian ini adalah kebiasaan olahraga, pada hasil penelitian, bahwa sebagian besar responden tidak mempunyai kebiasaan olahraga. Olahraga yang rutin dan teratur dapat mengurangi terjadinya penurunan kapasitas fungsi paru. Latihan fisik yang teratur juga dapat meningkatkan nilai kapasitas paru.

Hubungan Antara Masa Kerja Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *fisher exact* menghasilkan p-value sebesar 0,029. Nilai tersebut lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja petugas dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Hasil perhitungan PR sebesar 1,289 yang artinya pekerja yang memiliki masa kerja lebih dari sama dengan 5 tahun akan beresiko 1,2 kali lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan pekerja yang memiliki masa kerja kurang dari 5 tahun. Semakin lama masa kerja seseorang ditambah dengan lingkungan kerja yang berdebu dan berpolusi maka semakin besar pula resiko penurunan fungsi kapasitas paru. Seseorang yang bekerja > 5 tahun memiliki resiko lebih besar mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan dengan seseorang yang bekerja < 5 tahun (Prastiwi and Darnoto, 2017).

Hubungan Antara Lama Paparan Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *chi-square* menghasilkan p-value sebesar 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang bermakna antara lama paparan yang diterima petugas dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Hasil perhitungan PR sebesar 1,542 yang artinya pekerja yang memiliki lama paparan

Lebih dari 8 jam per hari akan beresiko 1,5 kali lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan pekerja yang memiliki lama paparan kurang dari sama dengan 8 jam perhari. Lama paparan yang menggambarkan lama paparan debu dari pekerja tidak menunjukkan signifikan pengaruhnya terhadap nilai kapasitas vital paru pekerja (Fujianti, Hasyim and Sunarsih, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ganggut, Manafe and Sasputra (2018), menunjukkan bahwa ada hubungan antara lama paparan debu asap kendaraan bermotor dengan kapasitas vital paru operator SPBU Kota Kupang. Durasi paparan debu kendaraan bermotor dari operator SPBU sama atau lebih dari 3 tahun untuk 36 operator dan kurang dari 3 tahun untuk 14 operator.

Hubungan Antara Kadar PM10 Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *fisher exact* menghasilkan p-value sebesar 1,000. Nilai tersebut lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya gagal menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan PM10 dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Debu merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara (Suspended Particulate Matter/SPM) dengan ukuran 1 mikron sampai dengan 500 mikron. Kadar particulate mater PM 10 yang terdapat di dalam kota Palembang merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara (Suspended Particulate Matter/SPM) dengan ukuran 1 mikron sampai dengan 500 mikron. Dust terdiri dari berbagai ukuran mulai dari yang submikroskopik sampai yang besar. Debu yang berbahaya adalah ukuran yang bisa terhirup ke dalam sistem pernafasan, umumnya lebih kecil dari 100 mikron dan bersifat dapat terhirup ke dalam paru-paru (Oktaviani and Prasasti, 2016). Debu yang ada di pinggiran jalan raya berasal dari aktifitas yang ada di lingkungan.

Hubungan Antara Kadar TSP Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *fisher exact* menghasilkan p-value sebesar 1,000. Nilai tersebut lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya gagal menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara paparan TSP dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Kadar TSP merupakan jumlah partikel zat padat yang dihasilkan dari pengukuran udara di suatu wilayah (Anwar, Mallongi and Maidin, 2019). Menurut penelitian Sepriani, Turyanti and Kudsy (2014), sebaran partikulat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya jumlah sumber emisi, serta faktor meteorologi terutama angin serta padatnya kendaraan bermotor serta angin yang dominan pada musim kemarau sehingga bisa menyebabkan konsentrasi total suspended particulate di udara lebih tinggi. Pada Penelitian ini didapatkan hasil tidak ada hubungan antara konsentrasi total suspended particulate dikarenakan pada saat pengukuran menunjukkan konsentrasi total suspended particulate berada di bawah nilai ambang batas, Dapat disimpulkan bahwa udara di kota Palembang masih baik untuk kita menjalani aktivitas dan kehidupan maka dari itu tidak ada hubungan antara konsentrasi total suspended particulate dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang.

Hubungan Antara Usia Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *chi-square* menghasilkan p-value sebesar 1,000. Nilai tersebut lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya gagal menolak H_0 .

Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara umur pekerja dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Semakin bertambahnya usia seseorang maka secara fisiologis fungsi dari organ tubuh manusia tersebut semakin menurun (Katuuk and Wowor, 2018). Seseorang yang semakin lama bertambah usianya disertai dengan kondisi lingkungan yang kurang baik atau terkena suatu penyakit maka kemungkinan terjadinya penurunan fungsi paru akan semakin besar pula (Najihah *et al.*, 2023). Hasil juga didukung oleh penelitian Aam Amaliyah, Setiani and Dangiran (2018), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara umur dengan fungsi paru pada polisi lalu lintas di Satlantas Polrestabes Kota Semarang. Secara fisiologi dengan bertambahnya umur maka kemampuan organ-organ tubuh akan mengalami penurunan secara alamiah tidak terkecuali gangguan fungsi paru lingkungan yang berdebu dan faktor-faktor lain seperti kebiasaan merokok, tidak tersedianya masker juga penggunaan yang tidak disiplin, lama paparan serta riwayat penyakit yang berkaitan dengan saluran pernapasan (Oviera, Jayanti and Suroto, 2016).

Hubungan Antara Jenis Kelamin Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *chi-square* menghasilkan p-value sebesar 0,889. Nilai tersebut lebih besar dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya gagal menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Jenis kelamin mempunyai kapasitas paru yang berbeda. Volume dan kapasitas paru pada wanita kira-kira 20-25% lebih kecil daripada pria. Kapasitas vital paru rata-rata pada pria dewasa kira-kira 4,8 liter dan wanita dewasa 3,1 liter (Februar, Yulianto and Anwar, 2016). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Hansen and Utama (2021), diketahui bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan fungsi paru pada petugas penyapu jalanan Kota Samarinda. Sebab, petugas penyapu jalan masih menggunakan APD sehingga penurunan fungsi paru masih bisa diminimalisir dan tidak ada yang merokok.

Hubungan Antara Riwayat Penyakit Petugas Penyapu Jalan Raya dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis bivariat menggunakan *chi-square* menghasilkan p-value sebesar 0,031. Nilai tersebut lebih kecil dari α ($\alpha=0,05$) yang berarti keputusannya menolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit petugas dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Kota Palembang. Hasil perhitungan PR sebesar 1,255 yang artinya pekerja yang memiliki riwayat penyakit akan beresiko 1,2 kali lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit. Salah satu faktor penurunan kapasitas paru dapat dipengaruhi oleh riwayat penyakit pernafasan. Riwayat penyakit pernafasan dapat mempengaruhi kapasitas fungsi paru seseorang, kekuatan otot-otot pernapasan dapat berkurang akibat sakit (Tetuko, 2023). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurkhaleda, Jayanti and Suroto (2016), diketahui bahwa adanya hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit sebelumnya dengan gangguan fungsi paru. Berbeda dengan hasil penelitian Handari, Sugiharto and Pawenang (2018), yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan Riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan APD, usia, jenis kelamin, kadar PM10, dan kadar TSP petugas penyapu jalan raya dengan gangguan fungsi paru di kota Palembang. Sedangkan untuk kebiasaan merokok, masa kerja, lama paparan, dan riwayat penyakit mempunyai hubungan terhadap petugas penyapu jalan raya dengan gangguan fungsi paru di kota Palembang. Kemudian untuk analisis faktor yang paling dominan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan raya Kota Palembang adalah lama paparan setelah di kontrol oleh variabel kebiasaan merokok, penggunaan APD, masa kerja, PM10, TSP, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, kebiasaan olahraga dan status gizi. Model gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan raya di kota Palembang adalah lama paparan setelah dikontrol oleh variable kebiasaan merokok, penggunaan APD, masa kerja, PM10, TSP, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, kebiasaan olahraga, dan status gizi. Pekerja yang memiliki lama paparan lebih dari 8 jam/hari berpeluang lebih tinggi untuk mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan pekerja penyapu jalan yang memiliki lama paparan kurang dari sama dengan 8 jam/hari dikontrol oleh variabel kebiasaan merokok, penggunaan APD, masa kerja, PM10, TSP, usia, jenis kelamin, riwayat penyakit, kebiasaan olahraga, dan status gizi. Harapannya bagi pekerja untuk memperbaiki perilaku dengan lebih sadar akan kesehatan individu seperti memakai masker dalam mengurangi paparan debu, melakukan olahraga dan cek kesehatan secara teratur, serta memperbaiki pola makan. Kemudian untuk dinas lingkungan hidup terkait yaitu untuk menyediakan APD bagi petugas, dan mengadakan pemantauan kualitas udara di wilayah Kota Palembang secara terus menerus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dalam memberikan izin pelaksanaan penelitian ini. Serta kepada Dosen Pembimbing dan Penguji atas arahan dan bimbingan dalam penyempurnaan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aam Amaliyah, R., Setiani, O. & Dangiran, H. L. (2018). Factors associated with the incidence of impaired lung function in traffic police at the Semarang Police Traffic Unit. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 305–314. <https://doi.org/10.14710/jkm.v6i6.22191>
- Abduh, M. N. (2018) *Environmental Science and Engineering*. 1st edn. Makasar: CV Sah Media.
- Alfabet, C. O. G. Y., Suhartono, & Nugroho, R. D. (2017). The relationship of several factors with lung function in female workers in the furniture industry PT. Ebako Nusantara Semarang Second Trimester 2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), 548–560. <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i5.19177>
- Anwar, F. S., Mallongi, A., & Maidin, M. A. (2019). Ambient Air Quality of Co and Tsp in Settlements Around Pt. Semen Tonasa. *JKMM*, 2(1), 84–92. <https://doi.org/10.30597/jkmm.v2i1.10060>
- Arganata, F. Z. (2016). Several Factors causing pulmonary physiological disorders in poultry sellers at the Kupang Bird Market, Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(1), 31–40. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v5i1.2016.31-40>
- Dwi, K., Setiani, O., & Hanani, Y. (2019). Environmental health risk analysis of exposure to heavy metals (Pb, Cd, As) in Dust in Sluke District, Rembang Regency. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 381–388. <https://doi.org/10.14710/jkm.v7i1.23007>

- Februar, B. A., Yulianto, Y. & Anwar, M. C. (2016). Relationship between dust exposure and lung capacity of workers at the pt wood factory. The Shine of True Grace, Pageraji Village, Cilongok District, Banyumas Regency, 2015. *Buletin Keslingmas*, 35(2), 103–106. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v35i2.3092>
- Fujianti, P., Hasyim, H., & Sunarsih, E. (2015). Factors Affecting Respiratory Symptoms Occurrence In Jati Berkah Furniture Workers In Jambi City. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 186–194. <https://doi.org/10.26553/jikm.2015.6.3.186-194>
- Ganggut, M. C. N., Manafe, D. R. T. M., & Sasputra, I. N. (2018). Long-term relationship between exposure to motor vehicle dust and vital lung capacity in gas station operators in Kupang City. *Cendana Medical Journal*, 15(3), 390–394. <https://doi.org/10.35508/cmj.v6i3.671>
- Handari, M. C., Sugiharto, & Pawenang, E. T. (2018). Characteristics of workers with lung function disorders in locomotive depot workers. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 2(1), 45–56.
- Hansen, & Utama, D. A. (2021) .Effect of Individual characteristics on lung function on street sweepers. *Jurnal Kesehatan*, 12(3), 457–464. <https://doi.org/10.26630/jk.v12i3.2613>
- Katuuk, M., & Wowor, M. (2018). The relationship between physiological decline and stress levels in the elderly at the Kakaskasen Community Health Center, North Tomohon District. *E-Journal Keperawatan*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.35790/jkp.v6i1.25181>
- Musniatun, W. O., Lestari, H., & Saptaputra, S. K. (2016). The Relationship of period of work, use of mask, and smoking habits with lung vital capacity (KVP) In Traffic police in Kendari City, 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 1(3), 1–6. <https://doi.org/10.37887/jimkesmas.v1i3.1260>
- Najihah *et al.* (2023). Prevalence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) based on demographic characteristics and severity. *Journal of Borneo Holistic Health*, 6(1), 109–115. <https://doi.org/10.35334/borticalth.v6i1.3550>
- Nunu P. Sinaga, N., Hutagalung, P., & Andriana, J. (2020). Beware of pneumoconiosis in workers in the mining industry. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 8(1), 935–945. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v8i1.1498>
- Nurhidayanti, N., Nurjazuli, & Joko, T. (2018). The relationship between dust exposure and lung function capacity in at-risk communities on jalan Siliwangi - Walisongo, Semarang City. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(6), 251–258. <https://doi.org/10.14710/jkm.v6i6.22184>
- Nurkhaleda, B., Jayanti, S., & Suroto (2016). Factors related to lung function capacity in welding workers at Pt. X Semarang City 2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 313–322. <https://doi.org/10.14710/jkm.v4i3.12908>
- Oktaviani, D. A., & Prasasti, C. I. (2016). The physical and chemical air quality, worker’s characteristics, and respiratory symptoms among printing workers in Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), 195–205. <https://doi.org/10.20473/jkl.v8i2.2016.195-205>
- Oviera, A., Jayanti, S., & Suroto. (2016). Factors associated with vital lung capacity in wood processing industry workers at PT. X Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 267–276. <https://doi.org/10.14710/jkm.v4i1.11824>
- Prastiwi, W., & Darnoto, S. (2017). The relationship between age and years of work and lung function capacity in the Surakarta Supeltas. *Placentum*, 4(1), 68–71.
- Rahima, & Kustiningsih, E. (2017) .Adaptation of body physiology to hatha yoga practice in elderly people with hypertension. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 17(2), 169–177. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v17i2.370>

- Ramadan, N. *et al.* (2023). Factors associated with lung function disorders in furniture industry workers. *Jurnal Kesehatan*, 1(2), 368–378.
- Safitri, D., Muzaki, M. M., & Safaruddin (2022). Observation of properties, chemical content and dust levels at PT. Baturaja Cement. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*, 1(3), 445–461.
- Septiani, K. D., Turyanti, A., & Kudsy, M. (2014). Distribution of particulates (PM10) during the dry season in Tangerang Regency and Surrounding Areas’, *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 15(2), 89–100. <https://doi.org/10.29122/jstm.v15i2.2675>
- Septavy, G. J., Bongakaraeng, & Kabuhung, A. (2016). Use of personal protective equipment in the fish meal production room and ice plant at PT. Deho Canning Company, Bitung City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 6(1), 6–11. <https://doi.org/10.47718/jkl.v6i1.604>
- Sunarsih, E. *et al.* (2019). Risk assesment of air pollution exposure (NO₂, SO₂, total suspended particulate, and particulate matter 10 micron) and smoking habits on the lung function of bus drivers in Palembang City. *Kesmas*, 13(4), 202–206. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v13i4.1923>
- Syaputri, D. *et al.* (2023). *Air Pollution and Climate Change*. GET PRESS INDONESIA. Available at: <https://shorturl.at/fwO13>.
- Tetuko, S. B. (2023). *The Relationship Between Elderly Exercise and Lung Vital Capacity In The Elderly Observational Case Study In A Group Social Service Home For The Elderly, Wonosari District, Brebes Regency*. University Islam Sultan Agung.
- Wardhani, F. K. (2020). *The Effect of Moderate Intensity Treadmill Training with Gradual Increases in Speed and Inclination on Pulmonary Function Tests (FEV1 and FVC) in Male Type 2 Diabetes Mellitus Sufferers*. Universitas Airlangga.
- Wulandari, R., Setiani, O., & Astorina, Y. D. N. (2015). The relationship between work period and lung function disorders in street sweeper officers in protocols 3, 4 and 6, Semarang City. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 2356–3346. <https://doi.org/10.14710/jkm.v3i3.12743>
- Zettira, T., & Yudhastuti, R. (2022). Differences of indoor air pollution between developed and developing countries: literature review. *Media Gizi Kesmas*, 11(2), 625–632. <https://doi.org/10.20473/mgk.v11i2.2022.625-632>