

## HUBUNGAN MASA KERJA DAN PENGGUNAAN APD DENGAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PENYAPU JALAN DI RUAS JALAN TINGGI PENCEMARAN KOTA SEMARANG

Nina Sholihati<sup>\*)</sup>, Suhartono <sup>\*\*)</sup>, Nikie Astorina Yunita D. <sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan, FKM UNDIP Semarang

<sup>\*\*)</sup>Dosen Bagian Kesehatan Lingkungan, FKM UNDIP Semarang

Email : ninasholihati123@gmail.com

**Abstract:** Respiratory illness is the third most common cause of death in the world, following heart problems and cancer. In 2008, the incidence of mortality reached 135.5 / 100,000 deaths. One of the groups at risk of air pollution is street sweepers in Setiabudi Street, Walisongo Street, and Kaligawe Street of Semarang City which have high dust level. The purpose of this study is to know the prevalence of lung function disorders as well as the relationship between the working duration and the use of PPE with lung function disorders on respondents. This research is a kind of quantitative research with Cross Sectional study design. The sample of this research is all of the street sweepers in Setiabudi Street, Walisongo Street, and Kaligawe Street as many as 31 people. The results of this study showed 5 respondents have lung function disorder (16.1%). The result of statistics analysis showed that there is no correlation between working duration with pulmonary function disorder with  $p$  value %FVC = 0,082 and  $p$  value %FEV1 = 0,595. While there is no correlation between the use of PPE with pulmonary function disorder with  $p$  value of 0,317 (PR = 3,375; 95% CI = 0,469-24,287). The longer the working period, the lower the lung capacity of the street sweeper. Suggestions in this study are expected to be information and reference for the Environment Agency and related parties in safety and health planning of street sweepers, especially on the lungs of workers.

**Keywords** : working duration, use of PPE, lung function disorder  
**Literature** : 72 (1967-2016)

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Masalah pengotoran udara sudah lama menjadi masalah kesehatan pada masyarakat, terutama negara-negara industri yang banyak memiliki pabrik dan kendaraan bermotor.<sup>1</sup> Tingkat pencemaran udara di Indonesia sudah melebihi nilai ambang batas normal terutama di kota-kota besar akibat gas buangan

kendaraan bermotor. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran pencemaran udara oleh Kusminingrum dan Gunawan pada tahun 2008 yang dilakukan di ruas jalan tujuh kota besar Pulau Jawa dan Bali, meliputi: Bandung, Surakarta, Yogyakarta, Semarang, Surabaya, Denpasar, dan Serang, yang menyatakan bahwa konsentrasi maksimum untuk polutan HC, NO<sub>x</sub>, dan SPM<sub>10</sub> telah melebihi standar kualitas udara ambien.<sup>2</sup>

Dari studi-studi literatur digambarkan bahwa secara global sektor transportasi sebagai tulang punggung aktivitas manusia mempunyai kontribusi yang cukup besar bagi pencemaran udara, yakni 44% TSP (*Total Suspended Particulat*), 89% Hidrokarbon, 100% Pb, dan 73% NOx.<sup>3</sup> Pada tahun 2008, kegiatan transportasi diperkirakan mengemisikan CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O masing-masing sebesar 83 juta ton, 24 ribu ton, dan 3,9 ribu ton.<sup>4</sup> Namun demikian, polutan yang perlu mendapat perhatian dari semua pihak, baik pemerintah, pemilik kendaraan dan masyarakat adalah polutan SPM<sub>10</sub> karena dampak partikel debu terhadap kesehatan menunjukkan bahwa partikel debu dengan ukuran di bawah 10 µm akan terisap langsung ke dalam paru-paru dan mengendap di alveoli, sehingga dapat membahayakan sistem pernapasan.<sup>2</sup>

Pencemaran udara oleh debu dapat mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan, biasanya berupa radang saluran nafas, alergi, nyeri dada/sesak nafas.<sup>5</sup> Penumpukan dan pergerakan debu pada saluran napas dapat menyebabkan peradangan jalan napas. Peradangan ini dapat mengakibatkan penyumbatan jalan napas, sehingga dapat menurunkan kapasitas paru.<sup>6</sup> Sedangkan *respirable dust* yang diameternya kurang dari 1-3 mikrometer dengan mudah terhisap dan masuk berdeposit di alveoli, sehingga dapat menyebabkan gangguan fungsi paru dan fibrosis bila terinhalasi terus menerus. Bila alveoli mengeras akibatnya mengurangi elastisitas dalam menampung volume

udara, sehingga kemampuan mengikat oksigen menurun.<sup>7</sup>

Penyakit gangguan pernapasan merupakan penyebab kematian ketiga tersering di dunia, setelah gangguan jantung dan kanker. Pada tahun 2008, insiden mortalitasnya hingga 135,5/100.000 kematian.<sup>8</sup> Pada tahun 2004 dilaporkan terdapat perbedaan terjadinya peningkatan risiko gangguan saluran napas antara pekerja yang terpajan langsung dengan pekerja yang tidak terpajan langsung di Nigeria.<sup>9</sup> Di Indonesia, hasil Riskesdas tahun 2013 menunjukkan bahwa asma dan penyakit paru obstruksi kronis (PPOK) menempati peringkat tertinggi dalam prevalensi penyakit tidak menular (PTM), masing-masing sebesar 4,5 dan 3,7 persen per mil.<sup>10</sup>

Selain adanya paparan debu yang tinggi, penurunan fungsi paru seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: umur, status gizi, kebiasaan merokok, pemakaian alat pelindung diri (APD), riwayat penyakit yang berhubungan dengan penyakit paru ataupun keluhan subyektif yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru, riwayat pekerjaan yang berhubungan dengan debu, asap, atau partikel lainnya, jenis pekerjaan dan lingkungan kerja terutama pada sistem ventilasi udara.<sup>11</sup>

Data terkini pengukuran kualitas udara ambien pada tahun 2016 oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang yang dilakukan di 8 titik ruas jalan dengan parameter yang diukur yakni NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, Ox dan debu, menunjukkan bahwa parameter pencemar yang melebihi

baku mutu adalah debu. Berdasarkan PP Nomor 41 tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara dan SK Gubernur Jawa Tengah Nomor 10 tahun 2000, baku mutu yang ditetapkan untuk parameter debu adalah  $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .<sup>12,13</sup> Ruas jalan dan kawasan dengan kadar debu dibawah baku mutu yaitu Bundaran Kalibanteng ( $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Kawasan Simpang Lima ( $159 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dan Jalan B. Sugiarto ( $193 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sedangkan kadar debu di 5 ruas jalan lainnya yang telah melebihi baku mutu yaitu Jalan Setiabudi ( $521 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Jalan Walisongo ( $487 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Jalan Kaligawe ( $370 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Jalan Dr. Sutomo ( $345 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), dan Jalan Pemuda ( $345 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Kelompok yang berisiko terkena dampak pencemaran udara yaitu masyarakat pengguna jalan raya, masyarakat yang tinggal di tepi jalan raya, maupun masyarakat yang bekerja di ataupun dekat jalan raya, salah satunya adalah pekerja penyapu jalan.

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari pada tahun 2015 menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja penyapu jalan di protokol 3, 4, dan 6 di Kota Semarang ( $P= 0,034$ ).<sup>14</sup> Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis hubungan masa kerja dan penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan desain studi *Cross Sectional*. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 31 orang, yang merupakan keseluruhan dari penyapu jalan di Jalan Setiabudi, Jalan Walisongo, dan Jalan Kaligawe. Dalam penelitian ini, karena jumlah populasi relatif kecil, maka peneliti menggunakan metode *total sampling*. Dilakukan analisis data menggunakan uji *Pearson Correlation*, dan uji *Chi-Square*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Jenis Kelamin

Hasil distribusi frekuensi menurut jenis kelamin pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Distribusi frekuensi menurut jenis kelamin Penyapu Jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	14	45,2
Perempuan	17	54,8
Total	31	100

pada penelitian ini diketahui bahwa dari 31 penyapu jalan yang diteliti, sebgaiian besar berjenis kelamin perempuan sebesar 54,8%.

## 2. Umur

Hasil distribusi frekuensi menurut kelompok umur pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.2 berikut:

Tabel 1.2 Distribusi Frekuensi menurut Kelompok Umur pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Umur	Frekuensi	Persentase (%)
≥ 30 tahun	27	87,1
< 30 tahun	4	12,9
Total	31	100

data tabel 1.2 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan mempunyai umur 30 tahun atau lebih dengan persentase 87,1.

## 3. Status Gizi

Hasil distribusi frekuensi status gizi pada Penyapu Jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.3:

Tabel 1.3 Distribusi Frekuensi menurut Status Gizi pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Status Gizi	Frekuensi	Persentase (%)
Kurus	5	16,1
Gemuk	9	29,0
Normal	17	54,8
Total	31	100

data tabel 1.3 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan mempunyai status gizi normal yaitu sebesar 54,8%.

## 4. Riwayat Penyakit

Hasil distribusi frekuensi menurut riwayat penyakit pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.4 berikut:

Tabel 1.4 Distribusi Frekuensi menurut Riwayat Penyakit pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Riwayat Penyakit	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	0	0
Tidak	31	100
Total	31	100

data tabel 1.4 menunjukkan bahwa keseluruhan penyapu jalan yang diteliti tidak mempunyai riwayat penyakit pernapasan (100%). Dengan demikian, penyapu jalan yang mengalami gangguan fungsi paru tidak ada yang mempunyai riwayat penyakit pernafasan.

## 5. Kebiasaan Merokok

Hasil distribusi frekuensi menurut kebiasaan merokok pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.5 berikut:

Tabel 1.5 Distribusi Frekuensi menurut Kebiasaan Merokok pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	11	35,5
Tidak	20	64,5
Total	31	100

data tabel 1.5 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan tidak mempunyai kebiasaan merokok yaitu sebesar 64,5%.

Sedangkan untuk lebih detail, distribusi frekuensi kebiasaan merokok menurut Indeks Brinkman pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.6 berikut:

Tabel 1.6 Distribusi Frekuensi menurut Indeks Merokok pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Indeks Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
Berat	2	18,2
Sedang	4	36,4
Ringan	5	45,4
Total	11	100

data tabel 1.6 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan yang merokok mempunyai indeks merokok ringan yaitu 45,4%.

## 6. Kebiasaan Olahraga

Hasil distribusi frekuensi menurut kebiasaan olahraga pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.7 berikut:

Tabel 1.7 Distribusi Frekuensi menurut Kebiasaan Olahraga pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Kebiasaan Olahraga	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak	31	100
Ya	0	0
Total	31	100

data tabel 1.7 menunjukkan bahwa keseluruhan penyapu jalan yang diteliti tidak mempunyai kebiasaan olahraga (100%). Dengan demikian, responden yang mengalami gangguan fungsi paru tidak ada yang mempunyai kebiasaan olahraga.

## 7. Lama Kerja

Hasil distribusi frekuensi lama kerja pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.8:

Tabel 1.8 Distribusi Frekuensi menurut Lama Kerja pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Lama Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
8 jam	8	25,8
< 8 jam	23	74,2
Total	31	100

data tabel 1.8 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan mempunyai lama kerja kurang dari 8 jam (74,2%).

## 8. Masa Kerja

Hasil distribusi frekuensi masa kerja pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.9 berikut:

Tabel 1.9 Distribusi Frekuensi menurut Masa Kerja pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Masa Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
Lama (> 10 tahun)	17	54,8
Baru (< 10 tahun)	14	45,2
Total	31	100

data tabel 1.9 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan mempunyai masa kerja yang lama (lebih dari 10 tahun) yaitu sebesar 54,8%.

## 9. Penggunaan APD

Berdasarkan hasil wawancara di lapangan, didapatkan secara keseluruhan penyapu jalan tidak menggunakan APD sesuai standar pekerja. Namun, ada sebagian penyapu jalan yang menggunakan penutup hidung dari bahan kain kaos.

Distribusi frekuensi menurut penggunaan penutup hidung yang digunakan penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1.10 Distribusi frekuensi menurut penggunaan penutup hidung pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang

Penggunaan Penutup Hidung	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak	11	35,5
Ya	20	64,5
Total	31	100

data tabel 1.10 menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan menggunakan penutup hidung berupa kain kaos pada saat bekerja yaitu sebesar 64,5%.

#### 10. Gangguan Fungsi Paru

Berdasarkan batasan nilai %FVC (terbilang normal/tidak ada gangguan paru jika nilai %FVC  $\geq$  80%) dan nilai %FEV1 (terbilang normal/tidak ada gangguan paru jika nilai %FVC  $\geq$  75%) yang digunakan untuk menentukan fungsi paru penyapu jalan, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.11 Distribusi Frekuensi menurut Interpretasi Fungsi Paru pada Penyapu Jalan di Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Interpretasi Fungsi Paru	Frekuensi	Persentase (%)
Ada Gangguan	5	16,1
Normal	26	83,9
Total	31	100

data tabel 1.11 menunjukkan bahwa dari 31 penyapu jalan, terdapat 5 penyapu jalan yang terganggu fungsi parunya dengan persentase 16,1. Gangguan fungsi paru terbanyak terjadi pada penyapu jalan Setiabudi sebanyak 3 orang, sedangkan sisanya masing-masing 1 orang penyapu jalan mengalami gangguan fungsi paru di Jalan Walisongo dan Jalan Kaligawe.

Distribusi frekuensi menurut jenis gangguan fungsi paru yang terjadi pada responden disajikan pada tabel 1.12 berikut:

Tabel 1.12 Distribusi Frekuensi menurut Jenis Gangguan Fungsi Paru pada Penyapu Jalan di Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Jenis Gangguan Fungsi Paru	Frekuensi	Persentase (%)
Restriksi Ringan	3	60,0
Restriksi Sedang	1	30,0
Obstruksi Ringan	1	30,0
Total	5	100

data tabel 1.12 menunjukkan bahwa jenis gangguan fungsi paru yang ditemukan pada penyapu jalan adalah restriksi dan obstruksi. Proporsi terbanyak adalah restriksi ringan sebesar 60,0 %, sisanya adalah restriksi sedang sebesar 30% dan obstruksi ringan sebesar 30%.

Penemuan gangguan fungsi paru pada responden yang bekerja sebagai penyapu jalan sangat dimungkinkan terjadi. Lingkungan kerja di tepian jalan raya merupakan area dengan risiko debu yang disebabkan oleh padatnya aktivitas kendaraan bermotor.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa, manusia memerlukan oksigen yang digunakan untuk pembakaran zat makanan dalam tubuh guna mendapatkan energi. Pemenuhan kebutuhan oksigen tersebut diperoleh dari udara melalui proses respirasi. Paru merupakan salah satu organ sistem respirasi yang berfungsi sebagai tempat penampungan udara, sekaligus merupakan tempat berlangsungnya peningkatan oksigen oleh hemoglobin. Interaksi

udara dengan paru berlangsung setiap saat, oleh karena itu kualitas yang terinhalasi sangat berpengaruh terhadap faal paru.<sup>15</sup>

Penelitian yang mendukung adalah penelitian Nurjazuli tahun 2010 pada pedagang kaki lima yang berada di Jalan Nasional Kota Semarang. Peneliti menemukan adanya gangguan restriksi ringan (9,5%) maupun obstruksi ringan (3,2%) pada responden.<sup>5</sup>

#### 11. Prevalensi Gangguan Fungsi Paru menurut Karakteristik dan Perilaku Penyapu Jalan

Prevalensi gangguan fungsi paru menurut karakteristik dan perilaku penyapu jalan dapat dilihat pada tabel *crosstab* berikut:

Tabel 1.13 *Crosstab* Karakteristik dan Perilaku dengan Gangguan Fungsi Paru pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Variabel	Gangguan Fungsi Paru				Total
	Ya		Tidak		
	f	%	f	%	
Jenis Kelamin					
Laki-laki	3	21,4	11	78,6	14
Perempuan	2	11,8	15	88,2	17
Umur					
≥ 30 tahun	4	14,8	23	85,2	27
< 30 tahun	1	25,0	3	75,0	4
Status Gizi					
Kurus	1	20	4	80	5
Gemuk	2	22,2	7	77,8	9
Normal	2	11,8	15	88,2	17
Kebiasaan Merokok					
Berat	0	0	2	100	2
Sedang	0	0	4	100	4
Ringan	2	40	3	60	5
Tidak Merokok	3	15	17	85	20
Lama Kerja					
8 jam	5	62,5	3	37,5	8
< 8 jam	0	0	23	100	23
Penggunaan Penutup					

Hidung						
Tidak	3	60	8	30,8	35,5	100
Ya	2	40	18	69,2	64,5	100
Masa Kerja						
Lama ( $\geq 10$ tahun)	5	16,1	12	70,6	17	100
Baru ( $< 10$ tahun)	0	0	14	100	14	100

hasil tabulasi antara jenis kelamin dan gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa responden dengan jenis kelamin laki-laki lebih banyak yang memiliki gangguan fungsi paru yaitu sebesar 21,4%. Dari sudut pandang epidemiologi, laki-laki lebih berisiko terkena PPOK dibandingkan dengan wanita karena kebiasaan merokok.<sup>16</sup> Menurut data yang diperoleh, 2 dari 3 responden laki-laki yang mengalami gangguan fungsi paru adalah perokok.

Penyapu jalan yang berumur kurang dari 30 tahun lebih banyak mengalami gangguan fungsi paru sebesar 25%. Hal ini dapat terjadi karena berdasarkan data yang diperoleh di lapangan, penyapu jalan dengan umur yang lebih tua ( $\geq 30$  tahun) belum tentu mempunyai masa kerja yang lebih lama daripada umur yang lebih muda ( $< 30$  tahun). Sedangkan sebagian besar gangguan fungsi paru terjadi pada status gizi gemuk (22,2%). Kondisi gemuk dapat menyebabkan terjadinya gangguan fungsi paru karena isi perut cenderung menekan ke atas pada diafragma serta peningkatan volume darah paru-paru dan pada saat bersamaan menurunkan ruangan yang tersedia untuk udara paru-paru sehingga kapasitas vital paru – paru lebih sedikit bila dibandingkan dengan orang tinggi kurus.<sup>17</sup>

Penyapu jalan dengan kebiasaan merokok ringan yang mengalami gangguan fungsi paru sebesar 40% lebih besar dari penyapu jalan yang tidak merokok yang mengalami gangguan fungsi paru sebesar 15%. Dalam penelitian ini ditemukan bahwa perokok berat justru tidak mengalami gangguan fungsi paru. Menurut data penghitungan status gizi yang dilakukan, perokok berat diketahui mempunyai status gizi yang normal. Selain itu, seluruh responden yang mengalami gangguan fungsi paru bekerja 8 jam sehari. Sedangkan responden yang tidak mengalami gangguan fungsi paru bekerja kurang dari 8 jam sehari. Semakin lama tenaga menghabiskan waktu untuk bekerja di area kerjanya, maka semakin lama pula paparan debu dari aktivitas transportasi yang diterimanya, sehingga kemungkinan untuk terjadinya gangguan fungsi paru akan semakin besar.

## 12. Hubungan Masa Kerja dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil analisis masa kerja dengan gangguan fungsi paru yang dilihat dari nilai %FVC dan %FEV1 pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.14:

Tabel 1.14 Analisis Masa Kerja dengan Nilai %FVC dan %FEV1

Variabel	%FVC	%FEV1
Masa p value	0,082	0,595
Kerja Pearson Correlation	-0,317	-0,099
n	31	31

uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru pekerja penyapu jalan di ruas jalan Setiabudi, Jalan Walisongo, dan Jalan Kaligawe Kota Semarang yang dilihat dari nilai %FVC dan %FEV1 (*p value* %FVC = 0,082 dan *p value* %FEV1 = 0,595). Namun, didapatkan nilai *Pearson Correlation* bertanda negatif yang berarti bahwa semakin lama masa kerja penyapu jalan, maka semakin rendah nilai %FVC dan %FEV1. Masa kerja para penyapu jalan erat kaitannya dengan paparan debu yang dialami pekerja tersebut. Apabila masa kerja telah lama, maka paparan debu juga berlangsung lama. Kemungkinan inhalasi debu oleh pekerja dan akumulasi debu di saluran pernafasan akan semakin besar seiring bertambahnya masa kerja sehingga pada waktu tertentu dapat mengakibatkan penurunan nilai %FVC dan %FEV1 dan berakibat gangguan fungsi paru.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yulaekah tahun 2007 yang menunjukkan tidak adanya hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri batu kapur di Grobogan (*p value* =

0,512).<sup>18</sup> Namun, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Mengkidi tahun 2006 pada karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan yang menunjukkan bahwa persentase responden yang mengalami gangguan fungsi paru lebih besar terjadi pada masa kerja lebih dari sama dengan 15 tahun (63,5%) daripada masa kerja kurang dari 15 tahun (35,9%) dan terdapat hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru dengan *p value* 0,017.<sup>19</sup>

13. Hubungan Penggunaan APD berupa Penutup Hidung dengan Gangguan Fungsi Paru

Hasil tabulasi silang kategori penggunaan penutup hidung dengan gangguan fungsi paru pada penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang disajikan dalam tabel 1.15:

Tabel 1.15 Tabulasi Silang antara Penggunaan Penutup Hidung dengan Gangguan Fungsi Paru pada Penyapu Jalan di Ruas Jalan Tinggi Pencemaran Kota Semarang

Penggunaan Penutup Hidung	Gangguan Fungsi Paru		Total	
	Ya	Tidak	f	%
Tidak	3	6	8	30,8
Ya	2	4	1	3,75
		0	8	69,2
			2	10
			0	0

*p value* = 0,317 PR = 3,375
   
 95% CI = 0,469-24,287

hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar penyapu jalan yang mengalami gangguan fungsi paru memiliki kebiasaan tidak menggunakan penutup hidung (60%). Hasil uji statistik menunjukkan nilai  $p$  sebesar 0,317 > 0,05 yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan penutup hidung dengan gangguan fungsi paru pada responden. Hasil pengamatan dan wawancara pada responden yang diperoleh menunjukkan bahwa responden hanya menggunakan kaos yang tidak terpakai sebagai masker pelindung diri dari debu.

Penggunaan jenis alat pelindung pernapasan yang dipakai kualitasnya belum teruji biasanya masker yang digunakan merupakan kain kaos milik pekerja sehingga pori-pori kain masih dapat tertembus debu terhirup di bawah 1  $\mu$ , minimal yang dipersyaratkan pemakaian masker setengah wajah seperti masker sebagai salah satu peralatan kesehatan yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI yang umum digunakan di rumah sakit. Kebiasaan menggunakan APD tetapi angka gangguan fungsi paru masih tinggi, karena masker yang digunakan oleh pekerja tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan.<sup>18</sup>

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Pinugroho tahun 2016 kepada pekerja mebel UD. Indri Jati dan UD. Wanna Jati di Kecamatan Kalijambe Sragen. Uji statistik terhadap variabel penggunaan APD diperoleh hasil  $p$  value 0,250 sehingga  $H_0$  diterima, maka tidak ada hubungan antara penggunaan APD dengan

kapasitas fungsi paru pekerja mebel UD. Indri Jati dan UD. Wanna Jati.<sup>20</sup> Namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Khumaidah tahun 2009 yang menunjukkan hasil analisis variabel penggunaan APD dengan nilai  $p$  = 0,028.<sup>15</sup>

### KESIMPULAN

1. Deskripsi karakteristik dan perilaku penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang:
  - a. Jenis kelamin responden sebagian besar perempuan sebesar 54,8%.
  - b. Umur responden mempunyai rata-rata 46,90 tahun dengan umur termuda 26 tahun dan umur tertua 60 tahun. Sebagian besar responden berumur 30 tahun atau lebih sebesar 87,1%.
  - c. Status gizi responden sebagian besar normal sebesar 54,8%.
  - d. Seluruh responden tidak mempunyai riwayat penyakit paru.
  - e. Kebiasaan merokok responden sebagian besar tidak merokok sebesar 64,5%.
  - f. Seluruh responden tidak mempunyai kebiasaan olahraga.
  - g. Lama bekerja responden sebagian besar selama kurang dari 8 jam sebesar 74,2%.
  - h. Penggunaan APD responden sebagian besar menggunakan penutup hidung sebesar 64,5%.

- i. Masa kerja responden sebagian besar lama (>10 tahun) sebesar 54,8%.
2. Kapasitas paru responden mempunyai rata-rata %FVC sebesar 98,93%, sedangkan rata-rata %FEV1 sebesar 91,8%.
3. Gangguan fungsi paru yang terjadi pada responden sebanyak 16,1%, terdiri dari restriksi ringan, restriksi sedang, dan obstruksi ringan.
4. Prevalensi gangguan fungsi paru berdasarkan karakteristik dan perilaku penyapu jalan di ruas jalan tinggi pencemaran Kota Semarang:
  - a. Prevalensi gangguan fungsi paru sebagian besar terjadi pada jenis kelamin laki-laki sebesar 21,4%.
  - b. Prevalensi gangguan fungsi paru sebagian besar terjadi pada responden dengan umur kurang dari 30 tahun sebesar 25%.
  - c. Prevalensi gangguan fungsi paru sebagian besar terjadi pada status gizi responden gemuk sebesar 22,2%.
  - d. Prevalensi gangguan fungsi paru sebagian besar terjadi pada responden dengan kebiasaan merokok ringan sebesar 40%.
  - e. Prevalensi gangguan fungsi paru seluruhnya terjadi pada responden dengan lama kerja 8 jam.
  - f. Prevalensi gangguan fungsi paru sebagian besar terjadi pada responden dengan kebiasaan tidak memakai penutup hidung sebesar 60%.
  - g. Prevalensi gangguan fungsi paru seluruhnya terjadi pada responden dengan masa kerja lama (>10 tahun).
5. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru dengan  $p$  value %FVC = 0,082 dan  $p$  value %FEV1 = 0,595.
6. Tidak ada hubungan antara kebiasaan memakai APD dengan gangguan fungsi paru dengan  $p$  value = 0,317. (PR = 3,375 dan 95% CI = 0,469-24,287)

#### SARAN

1. Bagi Badan Lingkungan Hidup Kota Semarang
  - a. Diberlakukan rotasi kerja secara berkala bagi pekerja penyapu jalan pada ruas jalan dengan kadar debu tinggi ke ruas jalan dengan kadar debu yang rendah, begitupun sebaliknya.
  - b. Mewajibkan penggunaan APD serta memberikan fasilitas berupa masker kepada pekerja penyapu jalan untuk mencegah terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja.
  - c. Melakukan pengukuran kapasitas paru pekerja penyapu jalan secara berkala dalam rangka *monitoring* kesehatan paru pekerja.
2. Bagi Pekerja
  - a. Selalu menggunakan masker ketika melakukan pekerjaan penyapuan jalan agar debu tidak dapat masuk ke saluran pernafasan.
  - b. Mengurangi kebiasaan rokok pada pekerja karena dapat menjadi penyebab gangguan paru yang lebih parah.
  - c. Memulai kerja lebih pagi untuk menghindari paparan

debu yang tinggi dari kepadatan kendaraan bermotor disiang hari.

3. Bagi peneliti lain

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan data primer berupa pengukuran debu dan paparan debu pada penyapu jalan sehingga dapat dianalisis dengan gangguan fungsi paru yang ditemukan.

(2010).

6. American Society Thoracic. Standard for The Diagnosis And Care Of Patient With Chronic Obstructive Pulmonary Diseases (COPD) and Asthma. *Am. Rev. Respir Dis* (1995).

7. Departemen Kesehatan RI. in (Departemen Kesehatan, 2003).

8. American Lung Association. in (2008).

9. Ijadunola KT. Pulmonary Function of wheat Flour Mill workers and controls in Ibadan, Nigeria. *American Journal of Industrial Medicine* (2005).

10. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. *Laporan Nasional 2013* 1–384 (2013). doi:1 Desember 2013

11. Arthur C, . Guyton. *Fisiologi Kedokteran*. (Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1967).

12. PP RI No 41 Tahun 1999 Tentang Pencemaran Udara. 1–34 (1999).

13. Surat Keputusan Gubernur Jawa Tengah Nomor 10. (2000).

14. Wulandari, R. Hubungan Masa Kerja terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Petugas Penyapu Jalan Di Protokol 3, 4,

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Chandra, B. *Pegantar Kesehatan Lingkungan*. (EGC, 2006).

2. Nanny, K. & G Gunawan. Polusi Udara Akibat Aktivitas Kendaraan Bermotor di Jalan Perkotaan Pulau Jawa dan Bali. *Pusat Litbang Jalan dan Jembatan* 13 (2008).

3. Budiyono, A. Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Berita Dirgantara* 2, 21–27 (2001).

4. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. *Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2014*. (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI).

5. Onny, N. Analisis Perbedaan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pedangang Kaki Lima Berdasarkan Kadar Debu Tatal Di Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 6,

dan 6 di Kota Semarang.  
(Universitas Diponegoro, 2015).

*Muhamadiyah Surak (2016).*

15. Khumaidah. Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Mebel PT Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. (Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang, 2009).
16. Mannino, D.M., Buist. Iobal burden of COPD: Risk Faktors, Prevalence and Future Trends. (2007).
17. Garrow J.S. *Obesity in Human Nutrition And Dietetics*. (Chorchill Livington, 1995).
18. Yulaekah, S., Adi, M. S. & Nurjazuli. Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Batu Kapur (Studi Di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* **6**, 24–32 (2007).
19. Mengkidi, D. Gangguan Fungsi Paru Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Pada Karyawan Pt . Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan. (2006).
20. Pinugroho, B. S. Hubungan Usia, Lama Paparan Debu, Penggunaan APD, dan Kebiasaan Merokokdengan Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Mebel di Kec. Kalijambe Sragen. *Universitas*