

## HUBUNGAN MASA KERJA TERHADAP GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PETUGAS PENYAPU JALAN DI PROTOKOL 3, 4 DAN 6 KOTA SEMARANG

Riska Wulandari, Onny Setiani, Nikie Astorina YD

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Diponegoro

Email : [riskawulandari6@gmail.com](mailto:riskawulandari6@gmail.com)

*Abstract : Transportation activities contributed significantly to air pollution, one of which was a parameter of dust. Workers were exposed to dust in the work environment can lead to accumulation of dust particles in the lungs. Officers street sweeper was a high-risk workers exposed to dust while working, especially in Protocol 3, 4 and 6 of Semarang where approaching the location of the measurement sample ambient air quality that exceeds the threshold value. The purpose of this study was the relationship working duration against lung function disorder on a street sweeper in Protocol 3, 4 and 6 Semarang. This type of research was observational research with cross sectional approach. The population was Street Sweeper in Protocol 3, 4 and 6 of Semarang, amounting to 61 people with a sample of 38 people with purposive sampling method. Results of univariate analysis found an average of forced vital capacity (FVC%) of 84.515%, the average forced expiratory volume in the first second (FEV1%) of 82.875% and an average  $\frac{\%FEV1}{\%FVC}$  of 90.230%. Bivariate analysis of the relationship between the working duration and lung function disorder used Chi Square test show p-value of 0,034 (PR = 4.371; 95% CI = 1.074 to 17.79). The conclusion was significant association between the work duration and lung function disorder on street sweeper in a street sweeper in Protocol 3, 4 and 6 Semarang. The Suggestions in this study is expected to be a consideration for the relevant agencies in general and the Cleanliness and Landscaping Departement can be used as a reference for the implementation of programs related to the effects of exposure to dust on the street sweeper.*

*Keywords : working duration, lung function disorder, street sweeper*

### PENDAHULUAN

Peningkatan kegiatan transportasi berkontribusi besar dalam penurunan kualitas udara pada wilayah perkotaan.<sup>1</sup> Parameter pencemar dari kendaraan bermotor itu sendiri terdiri dari CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> dan partikulat. Di Semarang, parameter pencemar yang melebihi nilai ambang batas adalah partikulat. Dari Uji emisi yang dilakukan pada tahun 2005 menunjukkan dari 800 kendaraan sampel, 50 %-nya melebihi

nilai ambang batas. Secara rinci menunjukkan kendaraan berbahan bakar bensin terdapat 42,16 % yang tidak lulus uji sedangkan yang berbahan solar yang tidak lulus uji sebanyak 99,4%.<sup>2</sup>

Seseorang yang terpapar debu secara terus menerus dapat mengakibatkan gangguan fungsi paru. Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2007, diantara semua penyakit akibat kerja 30% sampai 50% adalah penyakit pneumoconiosis. ILO (*International Labour Organization*)

mendeteksi bahwa sekitar 40.000 kasus baru *pneumoconiosis* (penyakit saluran pernafasan) yang disebabkan oleh paparan debu tempat kerja yang terjadi diseluruh dunia setiap tahunnya.<sup>3</sup> Di Indonesia data Susenas tahun 2006 melaporkan bahwa batuk (49,92%) dan pilek (48,93%) merupakan keluhan utama penyakit gangguan saluran pernapasan. Data Depkes melaporkan gambaran pola penyakit terbanyak pada instalasi rawat jalan adalah penyakit infeksi saluran pernapasan bagian atas berjumlah 1.117.179 pasien atau 7,05%. Penyebab kejadian ISPA dan penyakit gangguan saluran pernapasan lain adalah kualitas udara di dalam rumah dan di luar rumah yang rendah secara biologis, fisik dan kimia.<sup>4</sup>

Petugas penyapu jalan merupakan pekerja yang diperkirakan rentan terhadap gangguan fungsi paru akibat seringnya terpapar debu di lingkungan kerjanya yang dapat mempengaruhi sistem pernafasan. Debu yang berterbangan tersebut dapat berpengaruh terhadap timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran pernapasan. Faktor-faktor debu yang meliputi ukuran partikel, bentuk, konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi. Faktor individual meliputi mekanisme pertahanan paru, anatomi dan fisiologi saluran nafas serta faktor imunologis. Penilaian paparan pada manusia perlu dipertimbangkan antara lain sumber paparan/ jenis pabrik, lamanya paparan, paparan dari sumber lain, aktifitas fisik dan faktor penyerta yang potensial seperti umur, gender, etnis, kebiasaan merokok, faktor *allergen*.<sup>5</sup>

Berdasarkan data Balai Pengobatan Paru-paru di Kota Semarang tahun 2005 hingga 2006, rata-rata jumlah pasien dengan gangguan pernapasan kurang lebih 130 orang perbulan, dimana kurang lebih 5 orang dari pasien yang mengalami gangguan pernapasan setiap bulan adalah pekerja penyapu jalan raya. Gangguan fungsi paru ini dapat diuji dengan menggunakan alat spirometri, nilai yang digunakan untuk mendeteksi gangguan tersebut yaitu ditandai dengan penurunan nilai Kapasitas Vital Paksa

(KVP) dan Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama (VEP1).<sup>6</sup>

Berdasarkan laporan hasil pengukuran kualitas udara ambien di Kota Semarang di 4 titik oleh BLH Jawa Tengah tahun 2013 sampai 2014, di dapatkan hasil bahwa kadar debu total (TSP) di salah satu titik(Jl. Gajah mada tepatnya di titik halaman Masjid Raya Baiturahman) sebesar 530,8  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  (diatas NAB). Sedangkan berdasarkan PP no. 41 tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara, nilai ambang batas kadar debu total (TSP) yang telah ditentukan adalah sebesar 230  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Berdasarkan uraian tersebut, Jl. Gajahmada merupakan titik dimana kadar TSP melebihi nilai ambang batas, sehingga resiko terpapar debu dan terjadinya gangguan fungsi paru lebih tinggi dibandingkan dengan titik lainnya. Maka dari itu peneliti memilih lokasi penelitian di Jalan protokol yang terdekat dari Jl.Gajahmada yaitu Jalan Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang. Dimana Protokol 3 meliputi Jl. Pahlawan, Bundaran simpang lima, Jl. Pandanaran, Jl. Pemuda (tugu muda s/d bundaran PLN), Jl. Pandanaran II, Jl. Gajah Mada, dan Jl. Thamrin. Protokol 4, meliputi : Jl. Pemuda (bundaran PLN s/d Jl. Kolonel Sugiarto), Jl. Imam Bonjol, Jl. Gendingan, Jl. Kolonel Sugiyono, Jl. Piere Tendean, Bundaran tugu muda, Jl. Sutomo. Protokol 6, meliputi : Jl. Panjaitan, Jl. Mayjend Sutoyo, Jl. Pekunden, Jl. Kartini s/d jembatan kartini, Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Jl. Ki Mangunsarkoro.

Hasil wawancara dengan 8 orang petugas penyapu jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang, menunjukkan 50% penyapu jalan telah bekerja lebih dari atau sama dengan 10 tahun, sedangkan 50% penyapu jalan lainnya memiliki masa kerja kurang dari 10 tahun, dengan masa kerja paling lama yaitu 15 tahun. Semua penyapu jalan memiliki usia lebih dari 30 tahun, berjenis kelamin perempuan dan tidak memiliki kebiasaan merokok. Lama kerja berdasarkan wawancara petugas penyapu jalan berkisar antara 6-7 jam per hari sehingga dianggap sama. Seluruh penyapu jalan yang diwawancarai dalam

studi pendahuluan ini juga mengatakan bahwa kebiasaan olahraga yang mereka lakukan yaitu pekerjaan menyapu jalan sehari-hari, karena menyapu jalan tersebut dirasa sama dengan olahraga yang lain karena menghasilkan keringat dan banyak bergerak. Sebanyak 62,5% penyapu jalan tidak pernah menggunakan APD berupa masker saat bekerja, hanya sebanyak 37,5% petugas penyapu jalan yang menggunakan masker namun dengan kriteria jarang (tidak rutin setiap hari). Selama bekerja sebagai petugas penyapu jalan, terdapat 75% petugas penyapu jalan merasakan beberapa keluhan pada saluran pernapasan berupa bersin, batuk tidak berdahak, batuk berdahak hingga nyeri dada. Dari data tersebut faktor yang memiliki variasi nilai yang paling mencolok yaitu masa kerja.

Maka penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *observational* dengan desain *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja petugas penyapu jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang yang berjumlah 61 orang. Dengan rumus estimasi proporsi simpang mutlak didapat sampel minimum yaitu 38 orang. Teknik pemilihan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling*, dengan pertimbangan mereka yang bersedia menjadi responden dan hadir untuk dilakukan wawancara dan pengukuran hingga selesai penelitian dan bekerja sebagai petugas penyapu jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang serta tidak memiliki riwayat penyakit paru.

Pengukuran fungsi paru dilakukan menggunakan spirometer, pengukuran status gizi menggunakan *microtoise* (untuk mengukur tinggi badan) dan timbangan badan *portable* (untuk mengukur berat badan). Sedangkan data karakteristik responden: jenis kelamin, umur, kebiasaan merokok dan kebiasaan

penggunaan APD berupa masker serta masa kerja dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner terstruktur.

Analisis data penelitian dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis data univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik responden, sedangkan analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada Petugas Penyapu Jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang, dengan sampel sebanyak 38 responden penyapu jalan. Kapasitas fungsi paru petugas penyapu jalan dapat diketahui melalui pengukuran dengan menggunakan alat *spirometri*. Dari hasil pengukuran tersebut didapatkan data %FVC, %FEV1 dan  $\frac{\%FEV1}{\%FVC}$  yang sangat penting sebagai indikator penentuan ada atau tidaknya gangguan fungsi paru. Hasil pengukuran kapasitas fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang disajikan dalam bentuk tabel 1

Tabel 1 Deskripsi Kapasitas Fungsi Paru Responden

	Mean	SD	Min	Max
(%FEV1)	86,11	2,62	15,70	139,90
(%FVC)	81,39	2,25	12,22	126,77
$\frac{\%FEV1}{\%FVC}$	88,89	12,80	52,21	133,00

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa 38 responden memiliki nilai rata-rata %FVC sebesar 84,515%, rata-rata %FEV1 sebesar 82,875% dan rata-rata  $\frac{\%FEV1}{\%FVC}$  sebesar 90,230%. Jika ketiga nilai ini dimasukkan ke dalam kriteria gangguan fungsi paru maka termasuk dalam kategori normal karena nilai  $\frac{\%FEV1}{\%FVC}$  dan nilai %FVC berada di atas batas bawah yang ditentukan.



Hasil pengukuran kapasitas fungsi paru ini hampir serupa dengan penelitian Shaikh Khurshid di Pakistan tahun 2013, dimana membandingkan kapasitas fungsi paru pada kelompok petugas penyapu jalan dengan kelompok kontrol (bukan penyapu jalan). Tes fungsi paru menunjukkan bahwa rata-rata kapasitas vital paksa (%FVC) pada kelompok penyapu sebesar  $78 \pm 1,40$  dan pada kelompok kontrol (bukan penyapu jalan) sebesar  $83 \pm 0,86$ . Sedangkan hasil pengukuran volume ekspirasi paksa pada detik pertama, menunjukkan pada kelompok penyapu jalan sebesar  $66 \pm 1,67$  dan kelompok kontrol (bukan penyapu jalan) sebesar  $85 \pm 0,85$ , dimana terdapat perbedaan volume ekspirasi paksa detik pertama kedua kelompok tersebut sebesar 19%. Didapatkan nilai  $p < 0,05$ , sehingga didapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kapasitas fungsi paru pada kelompok penyapu jalan dan kelompok kontrol (bukan penyapu jalan).<sup>7</sup>

Tabel 2 Deskripsi Gangguan Fungsi Paru pada responden

Gangguan fungsi paru	Frekuensi	%
Normal	24	63,2
Ada gangguan fungsi paru	14	36,8
Total	38	100,0

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil bahwa dari 38 responden terdapat 14 orang (36,8%) memiliki gangguan fungsi paru. Dimana terdiri dari jenis gangguan fungsi paru restriktif sebanyak 11 orang (28,9%), obstruktif sebanyak 2 orang (5,3%) dan mixed (kombinasi restriktif dan obstruktif) sebanyak 1 orang (2,6%).

Masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja dari pertama mulai masuk hingga sekarang masih bekerja. Masa kerja dapat diartikan sebagai sepelehan waktu yang agak lama dimana seseorang tenaga kerja masuk dalam satu wilayah tempat usaha sampai batas waktu tertentu.<sup>4</sup>

Masa kerja berhubungan dengan terjadinya penurunan kapasitas fungsi paru sehingga dapat menimbulkan gangguan fungsi paru. Semakin lama masa kerja seseorang yang bekerja pada tempat yang mengandung debu maka semakin besar pula resiko mendapatkan paparan debu di lingkungan kerjanya yang akan berdampak terhadap kesehatan, terutama gangguan saluran pernapasan.<sup>8</sup>

Debu di jalan memiliki ukuran yang berbeda-beda. Ukuran partikel (debu) yang masuk kedalam paru-paru akan menentukan letak penempelan katau pengendapan partikel tersebut.<sup>8</sup> Debu yang berukuran antara 5-10 mikron akan ditahan oleh jalan pernapasan atas, sedangkan yang berukuran 3-5 mikron akan ditahan oleh jalan pernapasan tengah. Partikel yang besarnya antara 1-3 mikron akan langsung menuju ke permukaan alveoli paru, dan partikel yang berukuran 0,1-1 mikron mengendap di permukaan alveoli. Debu yang berukuran kurang dari 0,1 mikron bermasa terlalu kecil, sehingga tidak hinggap di permukaan alveoli atau selaput lendir karena gerak brown, debu ini bergerak keluar masuk alveoli.<sup>9</sup>

Masuk dan tertimbunnya debu didalam paru-paru dapat memberikan rangsangan pada organ tersebut, yaitu partikel debu dapat menstimulir otot polos sirkuler pada saluran pernapasan sehingga dapat menimbulkan kontraksi penyempitan saluran pernapasan. Partikel debu yang mengendap pada permukaan alveoli akan merangsang pengarahannya *makrophag*, pada keadaan kronis dapat merangsang sel-sel fibroblas yang terdapat pada jaringan intersisil (jaringan penjaga) bila dalam waktu yang lama akan terjadi fibrosis.<sup>10</sup>

Dan apabila debu terinhalasi secara terus menerus dan berdeposit di alveoli, dapat menyebabkan fibrosis alveoli. Bila alveoli mengeras akibatnya mengurangi elastisitas dalam menampung volume udara, sehingga kemampuan mengikat oksigen menurun sehingga kapasitas fungsi parunya pun menurun.<sup>11</sup> Selain itu, apabila kondisi paru terpapar dengan berbagai komponen pencemar seperti

komponen debu, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> serta komponen pencemar yang lain, fungsi fisiologi paru sebagai organ utama pernapasan akan mengalami beberapa gangguan sebagai akibat dari pemaparan secara terus menerus dari berbagai komponen pencemar tersebut.<sup>12</sup>

Konsentrasi partikel debu dan lamanya masa kerja erat kaitannya dengan efek terhadap gangguan fungsi paru. Semakin tinggi konsentrasi partikel debu dalam udara dan semakin lama pajanan berlangsung, jumlah partikel yang mengendap di paru juga semakin banyak. Setiap inhalasi 500 partikel per milimeter kubik udara, maka setiap alveoli paling sedikit menerima 1 partikel dan apabila konsentrasi mencapai 1000 partikel per milimeter kubik, maka 10% dari jumlah tersebut akan tertimbun di paru. Konsentrasi yang melebihi 5000 partikel per milimeter kubik sering dihubungkan dengan terjadinya *pneumokoniosis* (penyakit saluran pernapasan). *Pneumokoniosis* akibat debu akan timbul setelah penderita mengalami kontak lama dengan debu. Jarang ditemui kelainan fungsi paru bila pajanan kurang dari 10 tahun. Dengan demikian lama pajanan atau lamanya masa kerja mempunyai pengaruh besar terhadap kejadian gangguan fungsi paru.<sup>13</sup>

Dalam penelitian ini, didapat rata-rata masa kerja responden yaitu 10,66 tahun, dengan masa kerja paling sedikit adalah 3 bulan dan masa kerja terlama yaitu 35 tahun. Distribusi Frekuensi Responden menurut Masa Kerja disajikan dalam bentuk tabel 3

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Responden menurut Masa Kerja

Masa kerja	Frekuensi	%
Lama (≥ 10 tahun)	16	42,1
Baru (<10 tahun)	22	57,9
Total	38	100,0

Berdasarkan tabel 3, didapat hasil bahwa responden dengan masa kerja baru (< 10 tahun) memiliki proporsi lebih besar yaitu sebanyak 22 orang (57,9%) dibandingkan responden dengan masa kerja lama (≥ 10 tahun) sebanyak 16 orang (42,1%).

Analisis bivariat untuk mengetahui hubungan masa kerja terhadap gangguan fungsi paru, uji statistik menunjukkan *p-value* sebesar 0,034 < 0,05 yang berarti ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang. Dari 38 responden didapatkan bahwa, responden yang memiliki masa kerja lama (≥ 10 tahun) dan terdapat gangguan fungsi paru sebesar 9 orang (43,8%), sedangkan responden yang memiliki masa kerja baru (<10 tahun) dan terdapat gangguan fungsi paru sebesar 5 orang (22,7%).

Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Dian Pratama pada juru parkir di Jalan pandanaran Semarang tahun 2012 dimana rata-rata masa kerja yaitu 10,29 tahun, masa kerja paling sedikit 2 tahun dan masa kerja paling lama 42 tahun. Dan didapat hasil bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja terhadap kapasitas fungsi paru (*p-value*=0,014). Hal tersebut terjadi karena seorang juru parkir atau pekerja yang ditempatkan kerjanya berdekatan dengan jalan raya memiliki tingkat keterpaparan yang tinggi terhadap debu dan polusi terutama yang berasal dari kendaraan bermotor.<sup>14</sup>

Hal ini juga serupa dengan penelitian Khumaidah di Kabupaten Jepara tahun 2009 bahwa dari 44 responden, terdapat 43,2% mengalami gangguan fungsi paru dan sebanyak 56,8% responden dalam keadaan normal (tidak memiliki gangguan fungsi paru). Didapat hasil bahwa ada hubungan masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja mebel (*p-value*=0,002). Hal tersebut dapat terjadi karena gangguan fungsi paru selain dipengaruhi oleh masa kerja lama (>5 tahun) juga ditambah tidak menggunakan APD yang sesuai standar maka akan menambah besar resiko terjadi gangguan fungsi paru.<sup>15</sup>

Dalam penelitian ini, selain menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara masa kerja terhadap gangguan fungsi paru dengan *p-value*

sebesar 0,034, juga didapatkan nilai PR sebesar 4,371. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seseorang dengan masa kerja lama ( $\geq 10$  tahun) memiliki risiko hingga 4 kali lebih besar untuk terjadi gangguan fungsi paru dibandingkan seseorang dengan masa kerja baru ( $<10$  tahun) pada lingkungan kerja yang mengandung debu.

Hal ini didukung dengan penelitian Budiono tahun 2007 (PR = 15,743; 95%CI = 3,369-73,578) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru dimana responden yang bekerja lebih dari 10 tahun memiliki risiko hampir 15 kali lebih besar untuk mengalami gangguan fungsi paru dibanding dengan pekerja dengan masa kerja kurang dari 10 tahun.<sup>16</sup> Begitu pula dengan penelitian Simaela tahun 2000 yang menunjukkan adanya hubungan bermakna dan risiko yang mencapai 13,66 kali lebih tinggi untuk mendapat gangguan fungsi paru pada pekerja dengan masa kerja diatas 5 tahun dibanding dengan pekerja dengan masa kerja dibawah 5 tahun.<sup>11</sup> Hal ini menunjukkan bahwasanya paparan debu yang ada di lingkungan kerja dan terpapar oleh pekerja dengan konsentrasi yang tinggi dan masa kerja yang semakin lama akan berdampak pada gangguan fungsi paru seseorang.

Beberapa faktor lain yang kemungkinan mempengaruhi gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang antara lain jenis kelamin, umur, status gizi, kebiasaan merokok dan penggunaan APD berupa masker.

Tabel 4 Distribusi frekuensi karakteristik responden

Variabel	Frekuensi	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	14	36,8
Perempuan	24	63,2
<b>Klasifikasi</b>		
<b>Umur</b>		
31-40	5	13,2
41-50	13	34,2

51-60	14	36,8
61-70	6	15,8

#### Stats Gizi

Kurus	5	13,2
Normal	19	50,0
Gemuk	14	36,8

#### Kebiasaan

##### Merokok

Tidak	28	73,7
Iya	10	26,3

##### Pengguna

##### APD berupa masker

Tidak pernah	28	73,7
Jarang	9	23,7
Sering	1	2,6

#### Jenis Kelamin

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa responden penelitian sebagian besar berjenis kelamin perempuan sebanyak 24 orang (63,2%), sedangkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 14 orang (36,8%).

Hasil tabulasi silang antara jenis kelamin dengan gangguan fungsi paru responden, didapatkan hasil bahwa jenis kelamin laki-laki lebih banyak yang memiliki gangguan fungsi paru yaitu sebesar 64,3%. Sedangkan responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak dalam keadaan normal atau tidak memiliki gangguan fungsi paru.

Dalam penelitian ini jenis kelamin laki-laki lebih banyak yang memiliki gangguan fungsi paru, karena ditemukan bahwa pada responden yang berjenis kelamin laki-laki mayoritas adalah perokok. Menurut laporan *World Health Organization* (WHO), seorang perokok memiliki risiko kematian 20 kali lebih besar akibat kanker paru dibandingkan yang bukan perokok dan seorang perokok memiliki resiko penyakit jantung 2-4 kali lebih besar dibandingkan bukan perokok.<sup>17</sup>

#### Umur

Umur responden merupakan waktu yang dihitung berdasarkan tahun

kelahiran, hingga saat penelitian dilakukan. Dari 38 orang didapatkan rata-rata umur responden adalah 51,63 tahun dengan standar deviasi (SD) 9,066 tahun. Umur responden termuda adalah 32 tahun dan umur tertua adalah 70 tahun. Untuk lebih jelas melihat persebaran per kelompok umur dapat dilihat tabel 4. Responden sebagian besar pada kelompok umur 51-60 tahun (36,8%).

Hasil tabulasi silang antara jenis kelamin dengan gangguan fungsi paru responden, didapatkan hasil bahwa responden dengan kelompok umur 31-40 tahun sebanyak 20% memiliki gangguan fungsi paru, pada kelompok umur 41-50 tahun sebanyak 23,1% memiliki gangguan fungsi paru, pada kelompok umur 51-60 tahun sebanyak 35,7% memiliki gangguan fungsi paru dan kelompok umur 61-70 tahun sebanyak 83,3% memiliki gangguan fungsi paru. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tua umur responden semakin meningkat persentase kejadian gangguan fungsi paru.

Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Lestari, tahun 2000 yang menyatakan ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kelainan faal paru tenaga kerja.<sup>18</sup> Hal ini juga serupa dengan penelitian Karbella K pada pekerja di bagian *plant* PT. Sibelco Minerals Jakarta tahun 2011, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara KVP dengan usia pekerja. Hal ini dapat terjadi karena dengan rentang umur responden 22-45 tahun, didapat 17 dari 19 (89,49%) pekerja yang memiliki KVP dibawah normal berumur antara 33 tahun sampai dengan 45 tahun.<sup>19</sup>

### Status Gizi

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa responden dengan status gizi normal memiliki proporsi yang lebih besar yaitu sebanyak 19 orang (50,0%) dibandingkan responden dengan status gizi gemuk sebanyak 14 orang (36,8%) dan responden dengan status gizi kurus sebanyak 5 orang (13,2%).

Hasil tabulasi silang antara status gizi dengan gangguan fungsi paru responden, didapatkan hasil bahwa diketahui bahwa responden dengan status gizi kurus sebanyak 40% memiliki gangguan fungsi paru, pada status gizi normal sebanyak 42,1% memiliki gangguan fungsi paru dan dengan status gizi gemuk sebanyak 28,6% memiliki gangguan fungsi paru. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa gangguan fungsi paru dapat terjadi pada status gizi kurus, normal maupun gemuk.

Hal ini serupa dengan penelitian Syamsurrijal pada Karyawan PT X yang terpajan debu di Area penambangan dan pemrosesan nikel, dimana responden yang mengalami gangguan fungsi paru banyak ditemukan pada responden yang memiliki status gizi normal sebanyak 51,4% dan responden yang mengalami gangguan fungsi paru pada responden yang memiliki status gizi tidak normal sebanyak 48,6%. Dan dari hasil uji statistik tidak didapatkan hubungan yang signifikan dikarenakan  $p$ -value sebesar 0,948.<sup>20</sup>

### Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok memiliki pengaruh terhadap terjadinya gangguan fungsi paru. Berdasarkan tabel 4, didapat hasil bahwa responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok memiliki proporsi yang lebih besar yaitu sebanyak 28 orang (73,7%) dibandingkan responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 10 orang (26,3%).

Hasil tabulasi silang antara kebiasaan merokok dan gangguan fungsi paru responden, didapatkan bahwa responden yang memiliki gangguan fungsi paru lebih banyak pada responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 70%. Sedangkan responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok dan memiliki gangguan fungsi paru sebanyak 25%.

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi saluran pernapasan dan jaringan paru-paru. Pada saluran napas besar, sel mukosa



membesar (*hipertrofi*) dan kelenjar mukus bertambah banyak (*hiperplasia*). Pada saluran pernapasan kecil, terjadi radang ringan hingga penyempitan akibat bertambahnya sel dan pempukan lendir. Pada jaringan paru-paru terjadi peningkatan jumlah sel radang dan kerusakan alveoli. Akibat perubahan anatomi saluran nafas, pada perokok timbul perubahan fungsi paru dan segala macam perubahan klinisnya. Hal ini menjadi dasar utama terjadinya penyakit obstruksi menahun. Kebiasaan merokok akan mempercepat penurunan faal paru. Penurunan volume ekspirasi paksa pertahun adalah 28,7 mL untuk non perokok, 38,4 mL untuk bekas perokok dan 41,7 mL untuk perokok aktif.<sup>21</sup>

### Penggunaan APD berupa masker

APD juga memiliki peran penting dalam menghambat atau meminimalisasi terjadinya paparan debu saat bekerja. Berdasarkan tabel 4 didapat hasil bahwa responden yang tidak pernah menggunakan APD berupa masker saat bekerja memiliki proporsi lebih besar yaitu sebanyak 28 orang (73,7%). Sedangkan responden yang memiliki kebiasaan menggunakan masker namun dengan kriteria jarang sebanyak 11 orang (23,7%), serta responden yang memiliki kebiasaan rutin menggunakan masker hanya sebanyak 1 orang (2,6%).

Hasil tabulasi silang antara penggunaan APD berupa masker didapatkan bahwa responden dengan kriteria tidak pernah dalam penggunaan APD berupa masker sebanyak 42,9% memiliki gangguan fungsi paru, pada kriteria jarang sebanyak 22,2% memiliki gangguan fungsi paru dan dengan kriteria sering sebanyak 0% memiliki gangguan fungsi paru. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa responden yang tidak pernah menggunakan APD berupa masker dan mengalami gangguan fungsi paru lebih tinggi dibandingkan dengan kriteria jarang dan sering. Bahkan responden dengan kriteria sering dalam penggunaan APD tidak memiliki gangguan fungsi paru atau normal.

Dalam penelitian Khumaidah tahun 2009, menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan APD terhadap gangguan fungsi paru. Pekerja yang tidak menggunakan APD mempunyai risiko terjadinya gangguan fungsi paru sebesar 6 kali lebih tinggi dari pekerja yang menggunakan APD.<sup>15</sup>

### SIMPULAN

1. Gambaran karakteristik petugas penyapu jalan di protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang adalah sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebesar 63,2%, sisanya laki-laki sebesar 36,8%. Umur responden memiliki rata-rata 51,63 tahun dengan umur termuda 32 tahun dan umur tertua adalah 70 tahun. Status gizi responden sebesar 50% berstatus gizi normal. Kebiasaan merokok responden menunjukkan ada sebesar 26,3% yang memiliki kebiasaan merokok. Sebagian besar responden dengan kriteria tidak pernah menggunakan APD berupa masker saat bekerja sebesar 73,7%. Masa kerja responden sebagian besar memiliki masa kerja baru (<10 tahun) yaitu sebesar 57,9%.
2. Pengukuran kapasitas fungsi paru terhadap 38 petugas penyapu jalan diperoleh hasil rata-rata %FVC sebesar 84,515% , rata-rata %FEV1 sebesar 82,875% dan rata-rata  $\frac{\%FEV1}{\%FVC}$  sebesar 90,230%
3. Distribusi responden berdasarkan gangguan fungsi paru, diperoleh hasil bahwa sebesar 36,8% mengalami gangguan fungsi paru yang terdiri dari restriktif sebesar 28,9%, obstruktif sebesar 5,3% dan mixed sebesar 2,6%
4. Terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja terhadap gangguan fungsi paru dengan *p-value* = 0,034 (PR =4,371; 95% CI = 1,074-17,790)

### SARAN

Bagi Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Semarang hendaknya



mendukung upaya pencegahan paparan debu pada petugas penyapu jalan dengan memfasilitasi APD berupa masker yang sesuai standar. Memberikan *reward* (berupa pujian hingga penghargaan) dan *punishment* (dapat berupa teguran hingga surat peringatan) terhadap pengguna masker saat bekerja. Di beberapa lokasi yang dimungkinkan dapat dilakukan teknik penyapuan dengan metode basah. Hendaknya dilakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala khususnya tentang kesehatan paru pada petugas penyapu jalan Kota Semarang. Serta Hendaknya dilakukan manajemen masa kerja dengan cara rotasi pada pekerja di wilayah kerja padat lalu lintas dan kadar debu tinggi ke wilayah kerja yang lalu lintas agak rendah dan kadar debu rendah pada pekerja 10 tahun sekali.

Bagi petugas penyapu jalan, hendaknya melakukan pencegahan terjadinya paparan terhadap debu secara terus menerus dengan cara memakai masker secara rutin saat bekerja, mencuci masker secara rutin agar kebersihan masker yang dipakai tetap terjaga serta mengurangi kebiasaan merokok bagi petugas penyapu jalan yang memiliki kebiasaan merokok, karena dapat memperparah terjadinya penurunan kapasitas fungsi paru.

Bagi peneliti lain, Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memperhatikan ukuran debu, jenis debu dan pengukuran kadar debu terhirup pada setiap responden sehingga hasil pengukuran kondisi lingkungan kerja dan konsentrasi paparan debu pada responden lebih jelas dalam analisis korelasi terhadap gangguan fungsi paru.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada responden yang telah bersedia mengikuti penelitian, dr. Onny Setiani selaku dosen pembimbing utama, Nikie Astorina YD., SKM., M.Kes selaku dosen pembimbing pendamping, Yusniar Hanani D, STP, M.Kes dosen penguji, keluarga beserta teman-teman dan semua pihak

yang telah membantu demi terselesainya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Han, Xianghu. Areview of Traffic-related Air Pollution Exposure Assesment Studies in The Developing World. *Enviroment International*. 32:106-120. 2005
2. Suhartono, P Hadi. *Transportasi Berwawasan Lingkungan*. Suara Merdeka. 2007
3. World Health Organization. *The Global Occupational Health Network*. Geneva: Gohnet Newsletter. 2007
4. Zainudin AA. Kebijakan Pengelolaan Kualitas Udara Terkait Transportasi di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat FKM UI*. 2010 Juni 2010;4th No.6:281-8.
5. Epler.G.R. Environmental and Occupational Lung Disease. In : *Clinical Overview Of Occupational Lung Diseases*. Return To Epler.Com, 2000; 1-9.
6. Ikhsan M. *Penataklasaan Penyakit Paru Akibat Kerja*. Jakarta: UIPress; 2002.
7. Anwar S.K., Mehmood N., Nasim N., Khurshid M., Khurshid B., *Sweeper's Lung Disease : A Cross-sectional Study of an Overlooked Illnes Among Sweepers of Pakistan*. *International Journal of COPD* 2013 : 8 193-197
8. Wardhana, W.A., *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*, Penerbit Andi, Yogyakarta. 2004
9. Suma'mur P.K., 2009. "Higene Perusahaan dan Keselamatan Kerja". Jakarta: Sagung Seto.
10. Muhadhar S. *Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: ASDEP Kementrian Lingkungan Hidup; 2002
11. Simaela, Steven L. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Maksimal Paru Pekerja Perusahaan Pemecah Batu pada PT.P di daerah Bogor Jawa Barat*. (Tesis). Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat.

- Program Pasca Sarjana. Fakultas Kesehatan Masyarakat : Universitas Diponegoro. Depok. 2000
12. J.M. Harrington, F.S. Gill. Buku Saku Kesehatan Kerja. Jakarta. EGC. 2003
  13. Yunus. F., Dampak Dbeu Industri pada Paru Pekerja dan Pengendaliannya: Cermin Dunia Kedokteran. 2006
  14. Putra Dian pratama, dkk. Hubungan Usia, Lama Kerja, dan Kebiasaan Merokok dengan Fungsi Paru pada Juru Parker di Jalan pandanaran Semarang. Universitas Muhammadiyah Semarang. 2012
  15. Khumaidah. Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Mebel PT Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. Universitas diponegoro. 2009
  16. Budiono, Irwan. Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Mobil. (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro. 2007
  17. Tim Promosi dan Informasi Dinas Kesehatan Kota Semarang. 2010. Bahaya Merokok. Semarang.
  18. Disnakertran. Laporan Tenaga Kerja di Kabupaten Jepara. Disnakertran Kabupaten Jepara. 2007.
  19. Hasty, K.K. Hubungan ingkungan Tempat Kerja dan Karakteristik Pekerja terhadap Kapasitas Vital Paru (KVP) pada Pekerja Bagian Plant PT. Sibelco Lautan Mineral. Jakarta: Program Studi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan : Universitas Islam Negeri Hidayatullah. 2011
  20. Baharuddin S, Roestam AW, Yunus F, Ikhsan M, Kekalih A. Analisis Hasil Spirometri Karyawan PT X yang terpajan debu di Area Penambangan dan Pemrosesan Nikel. Jakarta: AGD. 2008
  21. Faidawati, Ria. Penyakit paru obstruktif kronik dan asma akibat kerja. Journal of the Indonesia Association of Pulmonologist. Jakarta. 2003 : 7-11.