



KARAKTERISTIK PEKERJA DENGAN KEJADIAN GANGGUAN FUNGSI PARU PADA PEKERJA DIPO LOKOMOTIF

Miana Ciputra Handari [✉], Sugiharto, Eram Tunggul Pawenang

Health Safety Environment Officer, Departemen Safety CV. Muhsin Jaya

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima November 2017
Disetujui Desember 2017
Dipublikasikan Januari
2018

Keywords:
*Worker Characteristics, Lung
Function Disorders*

Abstrak

Dipo Lokomotif Semarang Poncol menduduki peringkat bawah dalam inspeksi Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) setiap tahun. Pada studi pendahuluan yang dilakukan pada tahun 2017 terdapat 50% dari 6 pekerja mengalami gangguan fungsi paru dan pengukuran kualitas udara (SO_2) pada 1 titik mempunyai hasil melebihi NAB sebesar $0,349 \text{ mg/m}^3$. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2017. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan karakteristik pekerja dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Jenis penelitian ini observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Sampel yang ditetapkan sebesar 33 sampel dengan teknik *total sampling*. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner terstruktur, timbangan injak, *microtoice*, *impinger* dan *spirometer digital*. Data dianalisis menggunakan uji *chi square*. Hasil menunjukkan bahwa variabel masa kerja ($p=0,030$) dan kebiasaan merokok ($p=0,009$) berhubungan dengan gangguan fungsi paru. Sedangkan umur ($p=0,283$), status gizi ($p=1,000$), riwayat penyakit ($p=0,421$), penggunaan APD masker respirator ($p=1,000$), dan kebiasaan olahraga ($p=0,137$) tidak berhubungan dengan gangguan fungsi paru. Simpulan penelitian ini terdapat hubungan masa kerja dan kebiasaan merokok dengan kejadian gangguan fungsi paru.

Abstract

*Dipo Lokomotif Semarang Poncol ranks the lowest in the Occupational Health and Safety (K3L) on Safety Inspection. In the preliminary study there were 50% of 6 workers with lung function disorder and air quality measurement (SO_2) at 1 point 0.349 mg/m^3 . The study was conducted in 2017. The purpose of this study to determine the relation between worker characteristics with the incidence of lung function disorders in PT KAI workers, section of maintenance at Dipo Locomotive Semarang Poncol. Type this research was analytic observational with cross sectional design. Sample was 33 samples with total sampling technique. Instruments used questionnaires, scales, *microtoice*, *impinger*, *spirometer digital*. Data were analyzed using chi square test. The results working period ($p = 0,030$) and smoking habit ($p = 0,009$) is associated with pulmonary function disorder. Age ($p = 0,283$), nutritional status ($p = 1,000$), history disease ($p = 0,421$), PPE respirator ($p = 1,000$) and exercise habits ($p = 0,137$) were not associated with pulmonary function disorders. Conclusion of this research that working periode and smoking habit was associated with lung function disorder.*

© 2018 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Jalan Irigasi Raya, Ruko Permata Gardenia Blok F Nomor 12,
Cikarang Baru (JABABEKA II), Kabupaten Bekasi, 17530
E-mail: miana.ciputra@gmail.com

PENDAHULUAN

Penyakit akibat kerja merupakan penyakit yang ditimbulkan akibat suatu pekerjaan seseorang. Penyebab penyakit ini bisa disebabkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe action*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Berdasarkan ILO tahun 2016 dalam Syakbania (2017), setiap 15 detik, seorang pekerja meninggal dari kecelakaan kerja atau penyakit. Setiap 15 detik, 153 pekerja mengalami kecelakaan yang berhubungan dengan pekerjaan. Laporan pelaksanaan kesehatan kerja oleh BPJS Ketenagakerjaan di 26 provinsi di Indonesia tahun 2013, jumlah kasus penyakit berkaitan dengan pekerjaan berjumlah 428.844 kasus (Kemenkes RI, 2015).

Menurut Direktorat Kesehatan Kerja dan Olahraga, jumlah kasus penyakit akibat kerja tahun 2011-2014 yaitu tahun 2011 = 57.929; tahun 2012 = 60.322; tahun 2013 = 97.144; tahun 2014 = 40.696. Provinsi dengan jumlah kasus penyakit akibat kerja tertinggi pada tahun 2011 adalah Provinsi Jawa Tengah, Sulawesi Utara, dan Jawa Timur; tahun 2012 adalah Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Selatan, dan Jawa Barat; tahun 2013 adalah Provinsi Banten, Gorontalo, dan Jambi; tahun 2014 adalah Provinsi Bali, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan (Kemenkes RI, 2015).

Menurut data dari ILO dideteksi bahwa ada sekitar 40.000 kasus baru *pneumoconiosis* terjadi di seluruh dunia setiap tahun dan diantara semua penyakit akibat kerja, 10 % sampai 30 % adalah penyakit paru. Berdasarkan hasil survei oleh Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan di Indonesia menunjukkan penyakit paru obstruktif kronik menempati urutan pertama penyumbang angka kesakitan (35%), diikuti *asthma bronchial* (33%), kanker paru (30%), dan lainnya 2 %.

Penelitian oleh *American Lung Association* menyatakan bahwa kontaminasi udara oleh partikel pada lingkungan kerja merupakan faktor risiko terjadinya gangguan pernapasan. Penelitian mengenai *A Case Control Study Relating Railroad Worker Mortality to Diesel*

Exhaust Exposure Using A Threshold Regression Model oleh Lee (2009), menyatakan bahwa paparan diesel lokomotif kereta dan kebiasaan merokok mempunyai pengaruh dengan kejadian kanker paru pada pekerja kereta api Amerika Serikat. Banyak kasus paru akibat kerja yang bersifat berat dan menyebabkan kecacatan. Ada dua faktor yang membuat penyakit ini dapat dicegah. Pertama yaitu bahan penyebab yang dapat diidentifikasi, diukur, dan dikontrol. Kedua yaitu populasi yang berisiko mudah untuk didatangi dan diawasi secara teratur serta diobati (Syahputra, 2015).

Menurut Pratama (2015), karakteristik pekerja adalah berkaitan dengan peranan perbedaan individu para pekerja dalam hubungannya dengan pekerjaan. Karakteristik pekerja dipengaruhi oleh faktor internal dari pekerja itu sendiri. Dalam penelitian ini yang meliputi umur, status gizi, riwayat penyakit, masa kerja, penggunaan APD maker, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga. Gangguan fungsi paru merupakan gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja salah satunya adalah terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja. Gangguan ventilasi fungsi paru adalah suatu keadaan berkurangnya jumlah udara yang masuk dalam paru dari jumlah normal (Sholihah, 2015).

Salah satu tempat berisiko bagi pekerja di Semarang yakni Bengkel Pemeliharaan Lokomotif Semarang Poncol. Dipo Lokomotif berada pada kendali Daerah Operasi (DAOP) 4 Semarang yang merupakan Salah Satu Daerah Operasi Perkeretaapian Indonesia PT KAI (Persero). Dipo Lokomotif Semarang Poncol merupakan Dipo Kelas A Terbesar di DAOP 4 Semarang. Pada bagian pemeliharaan lokomotif terdapat 4 bagian yaitu bagian angin, diesel, elektrik, dan mekanik. Pada proses bagian diesel mempunyai potensi bahaya khususnya bagi kesehatan pernapasan, karena diesel lokomotif mengeluarkan gas hasil pembakaran bahan bakar solar yaitu Sulfur Dioksida (SO₂).

Proses pada diesel yang mengeluarkan gas buang yaitu pada proses pembuangan gas buang didalam silinder motor dilakukan oleh piston yang mendorong gas buang hasil

pembakaran sehingga gas buang didalam ruang bakar terdorong keluar melalui katup buang menuju saluran *exhaust manifold*. Gas buang menekan kesuatu roda turbin sehingga menghasilkan putaran. *Blower* yang dipasang seporos dengan roda turbin menghasilkan putaran akibat terdorong oleh gas sisa hasil pembakaran yang keluar melalui cerobong mesin, sehingga menghasilkan tekanan udara, hembusan udara yang mengakibatkan terjadinya pemadatan udara masuk dengan tekanan diatas satu atmosfer kedalam silinder. Selanjutnya udara yang bertekanan disalurkan ke *suction manifold*, kemudian masuk kedalam silinder melalui katup masuk.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada 21 Desember 2016, Kondisi lingkungan kerja yang mempunyai potensi menyebabkan gangguan fungsi paru seperti kualitas udara yang terkontaminasi oleh gas buang diesel yang mengandung SO₂, NO₂, CO, dan debu menjadi masalah yang perlu diteliti untuk mengetahui gambaran atau besaran masalah gangguan fungsi paru pada pekerja bagian pemeliharaan lokomotif dan faktor risiko yang mempengaruhinya. Pemeriksaan fungsi paru bertujuan untuk melakukan deteksi penyakit paru, gangguan pernapasan sebelum bekerja dan menemukan penyakit secara dini sehingga dapat dilakukan pencegahan. Berdasarkan pengukuran kapasitas vital paru pada studi pendahuluan tanggal 8 Maret 2017 terdapat 50% dari 6 pekerja, 2 pekerja mengalami gangguan paru ringan, 1 pekerja mengalami gangguan paru sedang dan 3 pekerja mempunyai kapasitas vital paru normal.

Berdasarkan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, kadar tertinggi SO₂ yang diperkenankan adalah 0,25 mg/m³. Berdasarkan pengukuran kualitas udara SO₂ pada studi pendahuluan tanggal 10 April 2017 kadar SO₂ pada 1 titik yaitu 0,349 mg/m³, dimana apabila kadar SO₂ melebihi standar maka dapat menjadi salah satu penyebab munculnya gangguan fungsi paru. Selain itu karakteristik pekerja seperti umur, status gizi,

riwayat penyakit, penggunaan APD masker respirator, masa kerja, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga juga dapat menjadi faktor risiko gangguan fungsi paru pekerja.

Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan karakteristik pekerja dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol DAOP 4 Semarang.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian studi observasional untuk menentukan hubungan antara faktor risiko dan penyakit. Sedangkan rancangan yang digunakan adalah *cross sectional*. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu karakteristik pekerja yang di dalamnya mencakup variabel seperti umur, status gizi, riwayat penyakit, penggunaan APD masker respirator, masa kerja, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah gangguan fungsi paru. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol DAOP 4 Semarang sejumlah 39 pekerja dan sampel pada penelitian ini berjumlah 33 pekerja, dimana 6 pekerja sudah digunakan sebagai data studi pendahuluan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu menggunakan teknik *total sampling*. Jumlah sampel yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

Sumber data dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa kuesioner wawancara dan observasi tentang karakteristik pekerja seperti umur, status gizi, riwayat penyakit, masa kerja, penggunaan APD masker respirator, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga. Data sekunder berupa profil Dipo Lokomotif Semarang Poncol DAOP 4 Semarang, gambaran umum Dipo Lokomotif Semarang Poncol DAOP 4 Semarang, struktur perusahaan, *Risk Assasement* potensi bahaya proses pemeliharaan lokomotif, laporan pelaksanaan rencana pengelolaan lingkungan

hidup dan rencana pemantauan lingkungan hidup (RKL-RPL) Dipo Lokomotif dan Dipo Kereta Semarang Poncol, laporan penyakit 10 penyakit terbesar Klinik Thamrin Unit Kesehatan Area 4 Semarang tahun 2013-2016, laporan penyakit 10 penyakit terbesar Klinik Medika Tawang Semarang tahun 2016.

Uji validitas instrumen diujicobakan pada 6 sampel pekerja bagian perbaikan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol DAOP 4 Semarang yang memiliki karakteristik proses kerja dan lingkungan kerja yang sama. Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan uji statistik *Cronbach's Alpha* pada program pengolahan data SPSS yang ada di komputer, dengan $N=6$, signifikansi 0,05 diketahui r tabel (0,8114), soal dikatakan reliabel jika $r_{alpha} > r$ tabel (0,8114). Berdasarkan uji reliabilitas didapatkan r_{alpha} lebih besar dibandingkan dengan nilai konstanta (0,8114), maka dari 17 item pertanyaan di dalam kuesioner penelitian reliabel dan dapat digunakan sebagai alat untuk pengumpul data.

Teknik pengambilan data terdiri dari observasi dan wawancara. Instrumen yang digunakan yaitu kuesioner, *spirometer digital*, *impinger*, *microtoice*, dan timbangan injak. Wawancara dengan kuesioner yaitu dilakukan untuk memperoleh data primer dengan menggunakan kuesioner sebagai alat. *Spirometer digital* untuk mengukur kapasitas vital paru, *impinger* untuk kadar Sulfur Dioksida (SO_2), *microtoice* dan timbangan injak untuk mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) responden. Data yang akan diambil meliputi data umur, status gizi, riwayat penyakit, masa kerja, penggunaan APD masker respirator, kebiasaan merokok dan kebiasaan olahraga pekerja dengan menggunakan lembar kuesioner.

Prosedur penelitian ini meliputi tahap pra penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca penelitian. Pada tahap pra penelitian langkah yang dilakukan yaitu melakukan studi

pendahuluan dengan observasi awal dan wawancara Ketua dan Sekretaris P2K3 Dipo Lokomotif Semarang Poncol, melakukan diskusi dan konsultasi dengan pihak terkait, wawancara dengan pihak Klinik Thamrin Unit Kesehatan Area 4 Semarang dan Klinik Medika Tawang Semarang dan membuat instrumen penelitian serta melakukan pengukuran Sulfur Dioksida (SO_2).

Pada tahap penelitian langkah yang dilakukan yaitu meminta kesediaan subjek penelitian untuk mengikuti penelitian; pengisian kuesioner dan pengukuran Sulfur Dioksida (SO_2) di lingkungan kerja. Sementara pada tahap pasca penelitian dilakukan pencatatan hasil penelitian, analisis data dan menarik kesimpulan.

Teknik pengolahan data meliputi *editing*, *coding*, *entry data*, dan *cleaning*. Data diolah dan dianalisis dengan *software* SPSS. Analisis univariat disajikan dalam bentuk tabel dan deskriptif sedangkan analisis bivariat terdiri dari analisis tabel atau *crosstab*, dan analisis hubungan. Analisis bivariat dalam penelitian ini menggunakan uji statistik *chi square*, dengan tabel 2x2. Adapun untuk uji alternatifnya menggunakan Uji *Fisher*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dipo Lokomotif Semarang Poncol DAOP 4 Semarang merupakan jasa pemeliharaan lokomotif yang sudah menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) termasuk lingkungan kerja. Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di Dipo Lokomotif Semarang Poncol ini bertujuan untuk melindungi pekerja dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa terdapat faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi gangguan fungsi paru pekerja PT KAI bagian pemeliharaan Dipo Lokomotif

Tabel 1. Data Pengukuran Udara Ambien Kadar Sulfur Dioksida (SO_2)

Lokasi	Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Baku Mutu	Keterangan
Titik 1	SO_2	mg/m^3	0,615	0,25 mg/m^3	> Baku Mutu

Semarang Poncol, yaitu faktor lingkungan, khususnya yaitu kualitas udara ambient.

Adapun hasil pengukuran kadar Sulfur dioksida (SO₂) di udara lingkungan kerja dapat dilihat pada tabel 1. Pencemaran udara dapat didefinisikan suatu kegiatan di atmosfer, dimana konsentrasi dari substansi-substansi yang ada cukup tinggi dan berada diatas nilai ambien dan dapat menimbulkan dampak bagi manusia, hewan, vegetasi, maupun material.

Substansi-substansi yang ada di atmosfer berupa gas, cair, maupun padatan. Partikulat adalah padatan atau likuid di udara dalam bentuk asap, debu dan uap, yang dapat tinggal di atmosfer dalam waktu yang lama. Di samping mengganggu estetika, partikel berukuran kecil di udara dapat terhisap ke dalam sistem pernafasan dan menyebabkan penyakit gangguan pernafasan dan kerusakan paru (Awaluddin, 2016).

Berdasarkan tabel 1 sesuai Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja, kadar Sulfur Dioksida (SO₂) memiliki angka diatas Nilai Ambang Batas (NAB). Jika suatu zat di lingkungan kerja melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) maka mempunyai potensi yang lebih tinggi terhadap timbulnya suatu gangguan kesehatan khususnya kesehatan paru.

Zat pencemar Sulfur Dioksida (SO₂) didapatkan dari proses pembakaran bahan bakar pada diesel lokomotif. Hasil pembakaran bahan bakar solar yaitu terdiri dari Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), Karbon Monoksida (CO). Pada penelitian ini data pendukung yang diambil adalah parameter Sulfur Dioksida (SO₂) karena saat dilakukan studi pendahuluan kadar parameter Nitrogen Dioksida (NO₂) dibawah Nilai Ambang Batas (NAB), sedangkan kadar Karbon Monoksida

(CO) sangat kecil karena Karbon Monoksida (CO) cenderung lebih tinggi pada hasil pembakaran non solar.

Tingginya kadar Sulfur Dioksida (SO₂) di Dipo Lokomotif Semarang Poncol ini bisa menjadi berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru para pekerja bagian pemeliharaan. Selain itu jam kerja di Dipo Lokomotif minimum 10 jam, sedangkan batas minimum proses kerja yang terpapar potensi bahaya adalah 8 jam/hari. Kualitas udara Sulfur Dioksida (SO₂) ini dapat menjadi salah satu timbulnya gangguan fungsi paru pada pekerja bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol.

Ruangan pemeliharaan lokomotif memiliki desain berbentuk beruas dan tidak tertutup rapat, sisi barat terbuka sebagai pintu masuk lokomotif. Pekerja bekerja pada satu lokasi yang sama. Pengukuran kualitas udara ambient Sulfur Dioksida (SO₂) dilakukan pada 1 titik yang mewakili posisi kerja pekerja bagian pemeliharaan. Untuk dapat diketahui hubungan antara Sulfur Dioksida (SO₂) dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di Dipo Lokomotif Semarang Poncol perlu dilakukan pengukuran kadar Sulfur Dioksida (SO₂) secara personal setiap pekerja.

Berdasarkan kategori gangguan fungsi paru pada tabel 2 dapat diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 18 orang (54,5%) dan pekerja memiliki kapasitas vital paru normal sebanyak 15 orang (45,5%). Dari 18 responden yang mengalami gangguan fungsi paru yaitu: *mild obstruction* 1 responden, *moderate obstruction* 2 responden, *severe obstruction* 1 responden, *possible mild restriction* 7 responden, *possible moderate restriction* 4 responden, *possible moderate severe restriction* 3 responden.

Penyakit paru diklasifikasikan dengan membedakan berbagai gangguan paru yang

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Gangguan Fungsi Paru Responden

No.	Gangguan Fungsi Paru	Frekuensi	Prosentase %
1	Ada	18	54,5%
2	Tidak Ada	15	45,5%
3	Jumlah	33	100%

didasarkan pada apakah gangguan tersebut mempengaruhi ventilasi paru atau sistem vaskular paru. Gangguan yang mempengaruhi ventilasi termasuk penyakit paru obstruktif dan penyakit paru restriktif. Obstruksi merupakan suatu keadaan penurunan kapasitas fungsi paru yang diakibatkan oleh banyaknya timbunan debu sehingga menyebabkan kapasitas fungsi paru mengalami penurunan. Restriksi ialah suatu kondisi penyempitan saluran paru yang disebabkan oleh bahan-bahan yang memiliki sifat allergen, diantaranya debu, spora jamur, dan lain sebagainya.

Terjadinya gangguan faal paru, baik obstruksi maupun restriksi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya faktor internal dan faktor eksternal (Sholihah, 2015). Gangguan sistem vaskular paru mencakup kondisi yang mengganggu kemampuan paru untuk menjalankan pernapasan. Penyakit paru restriktif adalah suatu keadaan abnormal yang menyebabkan penurunan kapasitas paru total

dan kapasitas vital paru. Keadaan ini mencakup kesulitan dalam fase inspirasi dari siklus pernapasan. Penyakit paru obstruktif mencakup setiap proses yang menghalangi aliran udara saat ekspirasi.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi seseorang mengalami gangguan fungsi paru, antara lain umur, status gizi, riwayat penyakit, masa kerja, penggunaan APD masker respirator, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga.

Berdasarkan hasil penelitian dengan variabel umur diketahui bahwa 10 responden yang berisiko umurnya, ada 7 responden (70%) mengalami gangguan fungsi paru dan 3 responden (30%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 23 responden yang tidak berisiko umurnya, ada 11 responden (47,8%) mengalami gangguan fungsi paru dan 12 responden (52,2%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Berdasarkan tabel 3, variabel umur dengan kejadian gangguan fungsi paru

Tabel 3. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Kejadian Gangguan Fungsi Paru

Variabel	Gangguan Fungsi Paru				Total		A	Nilai <i>p</i>
	Ada		Tidak Ada		Σ	%		
	F	%	F	%				
Umur Berisiko	7	70	3	30	10	100	0,05	0,283
Umur Tidak Berisiko	11	47,8	12	52,2	23	100		
Status Gizi Tidak Normal	7	58,3	5	41,7	12	100	0,05	1,000
Status Gizi Normal	11	52,4	10	47,6	21	100		
Ada Riwayat Penyakit	6	42,9	8	57,1	14	100	0,05	0,421
Tidak Ada Riwayat Penyakit	12	63,2	7	36,8	19	100		
Masa Kerja ≥ 5 tahun	17	65,4	9	34,6	26	100	0,05	0,030
Masa Kerja < 5 tahun	1	14,3	6	85,7	7	100		
Tidak Menggunakan APD Masker Respirator	17	54,8	14	45,2	31	100	0,05	1,000
Menggunakan APD Masker Respirator	1	50	1	50	2	100		
Merokok	16	72,7	6	27,3	22	100	0,05	0,009
Tidak Merokok	2	18,2	9	81,8	11	100		
Tidak Olahraga	14	66,7	7	33,3	21	100	0,05	0,137
Olahraga	4	77,8	8	66,7	12	100		

menunjukkan bahwa nilai p value $> 0,05$ (0,283), artinya tidak ada hubungan bermakna antara umur dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang mempunyai umur ≥ 30 tahun sebanyak 10 orang (30,3%) dan responden yang mempunyai umur < 30 tahun sebanyak 23 orang (69,7%).

Pada penelitian ini, variabel umur tidak berhubungan dengan gangguan fungsi paru disebabkan karena sebagian besar umur pekerja (69,7%) di Dipo Lokomotif Semarang Poncol tergolong masih usia produktif. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kuesioner sebagian besar umur responden (69,7%) yaitu dibawah 30 tahun, dimana umur yang berisiko terkena gangguan fungsi paru adalah umur diatas 30 tahun. Rata pada umur 30-40 tahun seseorang akan mengalami penurunan fungsi paru yang dengan semakin bertambah umur semakin bertambah pula gangguan yang terjadi, namun berdasarkan wawancara kepada pekerja pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol didapatkan data umur yaitu nilai mean umur 31 tahun, tahun nilai median umur 27 tahun, dan nilai modus umur 23 tahun.

Keadaan fungsi paru seseorang yang berumur produktif cenderung lebih baik fungsinya. Meskipun fungsi paru menurun selaras dengan bertambahnya usia, hal itu tidak pernah berhubungan langsung dengan kejadian kelainan fungsi paru. Maka dari itu variabel umur dalam penelitian ini tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan kejadian gangguan fungsi paru pekerja Dipo Lokomotif Semarang Poncol.

Berdasarkan hasil penelitian dengan variabel status gizi diketahui bahwa 12 responden yang status gizi tidak normal, ada 7 responden (58,3%) mengalami gangguan fungsi paru dan 5 responden (41,7%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 21 responden yang status gizi normal, ada 11 responden (52,4%) mengalami gangguan fungsi paru dan 10 responden (47,6%) tidak mengalami gangguan fungsi paru.

Berdasarkan tabel 3, variabel status gizi dengan kejadian gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa nilai p value $> 0,05$ (1,000), artinya tidak ada hubungan bermakna antara status gizi dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang mempunyai status gizi tidak normal sebanyak 12 orang (36,4%) yang bisa meliputi berat badan kurang (<18) sebanyak 1 orang dan atau berat badan lebih ($>25,0$) sebanyak 11 orang, dan responden sebanyak 21 orang (63,6%) mempunyai status gizi normal.

Pada penelitian ini, status gizi tidak berhubungan dengan gangguan fungsi paru dikarenakan sebagian besar (63,6%) status gizi responden di Dipo Lokomotif Semarang Poncol mempunyai status gizi baik. Secara teori, status gizi dapat diartikan keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan zat gizi. Salah satu akibat dari kekurangan gizi dapat menurunkan sistem imunitas sehingga orang mudah terserang infeksi seperti : pilek, batuk, diare, dan juga berkurangnya kemampuan tubuh untuk melakukan detoksifikasi terhadap benda asing seperti debu yang masuk dalam tubuh.

Status gizi tenaga kerja erat kaitannya dengan tingkat kesehatan tenaga kerja maupun produktifitas tenaga kerja (Nurjazuli, 2010). Jumlah energi diukur dengan banyaknya oksigen yang dikonsumsi oleh otot-otot pernapasan untuk setiap liter ventilasi. Semakin besar indeks massa tubuh, kian berat kerja pernapasan.

Sedangkan berdasarkan observasi dan wawancara, dapat dilihat bahwa responden yang memiliki golongan Indeks Massa Tubuh (IMT) besar (lebih), IMT tersebut masih dalam batas diatas rata-rata tidak sampai garis obesitas. Didukung dengan usia yang masih produktif maka ada perbedaan antara kelebihan gizi seseorang yang mengalami obesitas diusia lebih muda masih baik keadaan fungsi parunya dibandingkan yang berusia tua maka akan sulit dalam proses inspirasi dan ekspirasi.

Berdasarkan hasil penelitian dengan variabel riwayat penyakit diketahui bahwa 14 responden yang ada riwayat penyakit, ada 6 responden (42,9%) mengalami gangguan fungsi paru dan 8 responden (57,1%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 19 responden yang tidak ada riwayat penyakit, ada 12 responden (63,2%) mengalami gangguan fungsi paru dan 7 responden (36,8%) tidak mengalami gangguan fungsi paru.

Berdasarkan tabel 3, variabel riwayat penyakit dengan kejadian gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa nilai p value $> 0,05$ (0,421), artinya tidak ada hubungan bermakna antara riwayat penyakit dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa bahwa dari 33 pekerja yaitu: pekerja yang memiliki riwayat penyakit paru sebanyak 14 orang (42,2%) dan pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit paru sebanyak 19 orang (57,6%).

Pada kuesioner riwayat penyakit didapatkan hasil bahwa hanya ada satu responden yang mengalami gangguan secara klinis yaitu pernah menderita flek paru. Sedangkan responden lain hanya berdasarkan jawaban responden seperti terdapat keluhan dada sakit maupun sesak napas sesaat saja. Dan sebagian besar hanya mengalami keluhan batuk, dimana keluhan batuk saja tidak bisa dijadikan acuan bahwa responden memiliki riwayat penyakit khususnya paru. Pada saat wawancara dengan kuesioner pekerja cenderung menyembunyikan keadaan sebenarnya dengan menganggap keadaan pernapasan mereka khususnya paru dalam keadaan sehat.

Tidak berhubungannya variabel riwayat penyakit dalam penelitiannya ini kemungkinan dapat disebabkan oleh diagnosa yang terbatas hanya dengan kuesioner tanpa adanya pemeriksaan secara klinis pada pekerja untuk mendeteksi adanya riwayat penyakit paru atau tidak. Selain itu, menurut Dewanto (2007), pemeriksaan adanya riwayat penyakit kardiopulmonal harus diketahui melalui anamnesis karena hal ini menyangkut fungsi

paru. Hal ini yang membuat tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Selain itu prosentase pekerja yang tidak mempunyai riwayat penyakit lebih banyak dibanding yang mempunyai riwayat penyakit.

Berdasarkan hasil penelitian dengan variabel masa kerja diketahui bahwa 26 responden masa kerja ≥ 5 tahun ada 17 responden (65,4%) mengalami gangguan fungsi paru dan 9 responden (34,6%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 7 responden masa kerja < 5 tahun, ada 1 responden (14,3%) mengalami gangguan fungsi paru dan 6 responden (85,7%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Berdasarkan tabel 3, variabel masa kerja dengan kejadian gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa nilai p value $< 0,05$ (0,030), artinya ada hubungan bermakna antara masa kerja dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang mempunyai masa kerja ≥ 5 tahun sebanyak 26 orang (78,8%) dan responden yang mempunyai masa kerja < 5 tahun sebanyak 7 orang (21,2%).

Berdasarkan hasil wawancara dengan menggunakan kuesioner didapatkan responden yang mempunyai masa kerja ≥ 5 tahun berisiko mempunyai gangguan fungsi paru. Masa kerja berhubungan dengan terjadinya penurunan kapasitas fungsi paru sehingga dapat menimbulkan gangguan fungsi paru. Hal ini dikarenakan semakin lama seseorang berada di lingkungan yang berdebu maka semakin banyak debu yang tertimbun dalam paru sehingga akan membentuk jaringan ikat dalam paru (Sholihah, 2008). 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 (Wulandari, 2015).

Seperti lingkungan kerja di Dipo Lokomotif Semarang Poncol yang mempunyai potensi bahaya gas iritan seperti gas buang diesel yang menghasilkan SO_2 , dan telah didapatkan angka kadar Sulfur Dioksida (SO_2) dalam udara lingkungan kerja yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu $0,615 \text{ mg/m}^3$ dimana standar yang memenuhi syarat sesuai Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja yaitu $0,25 \text{ mg/m}^3$. Apabila masa kerja pekerja ≥ 5 tahun dan mereka terpapar selama 10 jam/hari maka kemungkinan terpaparnya potensi bahaya dapat memungkinkan terjadinya gangguan fungsi paru. Penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukawati (2014), mengenai kajian gangguan fungsi paru pada pekerja pengelasan di Kecamatan Mertoyodan Kabupaten Magelang yang menyatakan bahwa lama kerja lebih dari 5 tahun mempunyai hubungan dengan gangguan fungsi paru.

Berdasarkan hasil penelitian dengan variabel penggunaan APD masker respirator diketahui bahwa 31 responden yang tidak menggunakan APD masker respirator, ada 17 responden (54,8%) mengalami gangguan fungsi paru dan 14 responden (45,2%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 2 responden yang menggunakan APD masker respirator, 1 responden (50%) mendapatkan hasil ada gangguan dan 1 responden (50%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Berdasarkan tabel 3, variabel penggunaan APD masker dengan kejadian gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa nilai $p \text{ value} > 0,05 (1,000)$, artinya tidak ada hubungan bermakna antara penggunaan APD masker dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang tidak menggunakan masker respirator saat bekerja sebanyak 31 orang (93,9%) dan responden yang menggunakan

masker respirator saat bekerja sebanyak 2 orang (6,1%). Penggunaan APD masker respirator selama 8 jam atau selama melakukan aktivitas kerja.

Variabel penggunaan APD masker respirator tidak berhubungan dengan gangguan fungsi paru mungkin disebabkan oleh hasil observasi dan wawancara kuesioner, di tempat kerja responden telah disediakan masker untuk menutupi bagian hidungnya, dan masker yang disediakan adalah jenis masker kain putih berbahan kaos dan masker respirator. Dengan banyaknya pencemaran udara yang mengandung polutan asap, debu dan berbagai bahan kimia lainnya maka yang masuk ke saluran napas juga semakin besar sehingga responden dengan atau menggunakan APD respirator akan terhindar dari paparan asap, debu dan juga dapat mencegah kecelakaan kerja yang dapat mengakibatkan fatal pada para pekerja (Manoppo, 2015). Namun di Dipo Lokomotif Semarang Poncol yang tersedia untuk pekerja adalah masker putih, karena jenis masker respirator terbatas, dan berdasarkan wawancara hanya 2 pekerja saja yang menggunakan jenis masker respirator. Selain jenis masker yang digunakan, kepatuhan penggunaan masker di Dipo Lokomotif Semarang Poncol sangat rendah yang dapat dilihat bahwa jumlah pekerja yang menggunakan masker sebesar 58% dibandingkan yang menggunakan. saat observasi masih banyak responden yang enggan memakainya dengan alasan tidak nyaman, sudah terbiasa menggunakan masker, dan pemakaiannya yang rumit.

Para pekerja di Dipo Lokomotif Semarang Poncol seharusnya menggunakan alat pelindung diri dengan tujuan melindungi dirinya dari risiko bahaya yang ada di tempat kerja, salah satunya adalah penggunaan masker. Bahaya yang dimaksudkan dalam penelitian ini yaitu bahaya kualitas udara di lingkungan kerja karena adanya proses pembakaran bahan bakar solar pada diesel lokomotif yang mengeluarkan gas buang berupa Sulfur Dioksida (SO_2).

Berdasarkan hasil penelitian dengan variabel kebiasaan merokok diketahui bahwa

ada 22 responden yang mempunyai kebiasaan merokok, ada 16 responden (72,7%) mengalami gangguan fungsi paru dan 6 responden (27,3%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 11 responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok, ada 2 responden (18,2%) mengalami gangguan fungsi paru dan 9 responden (81,8%) tidak mengalami gangguan fungsi paru.

Berdasarkan tabel 3, variabel kebiasaan merokok dengan kejadian gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa nilai p value < 0,05 (0,009), artinya ada hubungan bermakna antara kebiasaan merokok dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 22 orang (66,7%) dan responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok sebanyak 11 orang (33,3%). Berdasarkan penelitian kuesioner wawancara, sebagian besar responden merupakan perokok. Rokok yang mereka konsumsi bervariasi jumlahnya. Berdasarkan wawancara terhadap 33 responden, rata-rata perhari mereka merokok sebanyak 1 hingga 2 bungkus. Gangguan faal paru yang dialami oleh individu dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah merokok. Dalam kondisi masyarakat saat ini, merokok merupakan sesuatu hal yang wajar. Rokok yang dikonsumsi setiap harinya mengandung beberapa senyawa yang dapat membahayakan kondisi paru individu. Senyawa tersebut dapat mengendap dalam paru dan dapat menimbulkan perubahan fisiologi paru. Senyawa tersebut diantaranya adalah nikotin. Semakin lama waktu kebiasaan merokok menjadikan semakin banyak endapan yang ada dalam paru, sehingga jalur udara untuk keluar dan masuk menjadi lebih sempit (Sholihah, 2015). Penelitian ini selaras dengan penelitian oleh Sukawati (2014) mengenai kajian gangguan fungsi paru pada pekerja pengelasan di Kecamatan Mertoyo dan Kabupaten Magelang, menyatakan bahwa lama merokok ($p=0,024$; $PR=1,878$) memiliki hubungan yang signifikan dengan gangguan fungsi paru.

Berdasarkan hasil penelitian dengan vari-

abel kebiasaan olahraga diketahui bahwa 21 responden yang tidak olahraga, ada 14 responden (66,7%) mengalami gangguan fungsi paru dan 7 responden (33,3%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 12 responden yang olahraga, ada 4 responden (77,8%) mengalami gangguan fungsi paru dan 8 responden (66,7%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Berdasarkan tabel 3, variabel kebiasaan olahraga dengan kejadian gangguan fungsi paru menunjukkan bahwa nilai p value > 0,05 (0,137), artinya tidak ada hubungan bermakna antara kebiasaan olahraga dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol. Dari hasil penelitian diketahui bahwa dari 33 responden yaitu: responden yang tidak olahraga rutin sebanyak 22 orang (63,6%) dan responden yang memiliki kebiasaan olahraga sebanyak 11 orang (36,4%).

Berdasarkan wawancara saat penelitian hal ini berkaitan juga dengan paradigma dari pekerja yang menyatakan bahwa aktivitas kerja mereka sehari-hari sudah dianggap olahraga. Secara teori, kebiasaan olahraga sangat baik untuk kesehatan paru. Faktor fisiologis yang mempengaruhi fungsi paru salah satunya adalah kebiasaan olahraga. Olahraga adalah salah satu aktifitas fisik yang menurut cara dan aturan tertentu dengan tujuan meningkatkan efisiensi fungsi tubuh yang hasil akhirnya untuk meningkatkan kebugaran jasmani (Saleh, 2014). Sanitasi oksigen arterial saat istirahat mendekati 100% dan kandungan oksigen tidak dapat meningkat secara signifikan selama olahraga. Pengiriman oksigen ke otot yang bergerak meningkat akibat peningkatan aliran darah otot, yang dimungkinkan oleh vasodilatasi metabolik. Kebutuhan oksigen untuk hidup salah satunya adalah dengan olahraga. Kebiasaan olahraga dapat membantu meningkatkan fungsi kapasitas vital paru.

Secara umum olahraga akan meningkatkan total kapasitas vital paru. Pada banyak individu yang melakukan olahraga secara teratur maka kapasitas vital paru akan meningkat meskipun hanya sedikit, tetapi pada saat bersamaan 10 residual volume atau jumlah

udara yang tidak dapat berpindah atau keluar dari paru akan menurun. Selanjutnya untuk meningkatkan kapasitas vital paru, olahraga yang dilakukan hendaknya memperhatikan 4 hal, yaitu mode atau jenis olahraga, frekuensi, durasi dan intensitasnya. Namun berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa sebesar 64% pekerja tidak melakukan olahraga secara teratur khususnya aerobik, dan lebih cenderung berolahraga seperti bersepeda, futsal dan sepak bola, dimana frekuensi dan intensitasnya juga tidak teratur.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan masa kerja dan kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol ($p\text{-value} < \alpha$ (0,05)), sedangkan tidak terdapat hubungan umur, status gizi, riwayat penyakit, penggunaan APD masker respirator dan kebiasaan olahraga dengan gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol ($p\text{-value} > \alpha$ (0,05)).

Dalam penelitian ini tidak dapat menentukan hubungan kualitas udara Sulfur Dioksida (SO_2) karena keterbatasan alat. Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan memperluas variabel lain yang menjadi faktor terjadinya gangguan fungsi paru dan perlu adanya pengukuran kualitas udara Sulfur Dioksida (SO_2) setiap pekerja, agar dapat diketahui hubungan antara kualitas udara Sulfur Dioksida (SO_2) dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. KAI bagian pemeliharaan di Dipo Lokomotif Semarang Poncol.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaluddin. 2016. Keluhan Kesehatan Masyarakat Akibat Kabut Asap Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Pekanbaru. *Journal Endurance*, 1 (1): 37-46
- Dewanto, G. 2007. Panduan Praktis Diagnosis dan Tata Laksana Penyakit Saraf. Jakarta: EGC
- Kemenkes RI. 2011. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta: Kemenkes RI
- Kemenkes RI. 2015. *Infodatin Situasi Kesehatan Kerja*. Jakarta: Kemenkes RI
- Lee, M.L.T., Whitmoreb, G.A., Ladend, F., Jaime E.h., dan Eric,G.C.D. 2009. A Case Control Study Relating Railroad Worker Mortality to Diesel Exhaust Exposure Using A Threshold Regression Model.*Institute National Of Health*, 139 (5): 1-21
- Manoppo, A., Kandou, G.D., Josephus, J. 2015. Hubungan Antara Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (Respirator) dengan Kapasitas Vital Paru pada Petugas Pemadam Kebakaran di Dinas Pemadam Kebakaran Kota Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4 (4): 295-302
- Nurjazuli.,Setiani, O., Fikri, E. 2010. Analisis Perbedaan Kapasitas Fungsi Paru pada Pedagang Kaki Lima Berdasarkan Kadar Debu Total di Jalan Nasional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6 (1): 66-75
- Pratama, A.K. 2015. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Unsafe Action pada Tenaga Bongkar Muat di PT. Terminal Petikemas Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4 (1): 64-73
- Saleh, Y.A.R.,Nurhayati, F. 2014. Perbandingan Kemampuan Daya Tahan Jantung dan Paru-Paru Antara Siswa Kelas XI pada Pembelajaran Pendidikan Jasmani Pagi dengan Siang Hari di SMAN 1 Kediri. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 2 (1): 306-312
- Sholihah, M., Tualeka, A.R. 2015. Studi Faal Paru dan Kebiasaan Merokok pada Pekerja ang Terpapar Debu pada Perusahaan Konstruksi di Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4 (1): 1-10
- Sholihah, Q.,Khairiyati, L., Setyaningrum, R. 2008. Pajanan Debu Batubara dan Gangguan Pernapasan pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4 (2): 1-8
- Sukawati, E., Setiani, O., Nurjazuli. 2014. Kajian Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengelasan Di Kecamatan Mertoyudan

- Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13 (2): 45-50
- Syahputra, D.A., Amir, Z., Pandia, P. 2015. Hubungan Kadar Debu Kapas dengan Kejadian Bisinosis pada Pekerja Pabrik X Pembuat Tilam di Kota Medan. *Jurnal Respirasi Indonesia*, 35 (3): 135-143
- Syakbania, D.N dan Wahyuningsih, A.N. 2017. Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Kimia. *HIGEIA*, 1(2): 49-57
- Wulandari, R., Setiani, O., Astorina, N.Y.D. 2015. Hubungan Masa Kerja terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Petugas Penyapu Jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3 (3): 797-80