

ANALISIS HUBUNGAN PAPARAN DEBU SEMEN DENGAN KAPASITAS VITAL PARU PADA PEKERJA DEPARTEMEN PRODUKSI DI PT. X JAWA TENGAH

Regina Pradesi, Ari Suwondo, Siswi Jayanti

Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
Email : regina.pradesi@yahoo.co.id

Abstract :Cement dust is particle of cement produced from the cement production process. Cement dust has varied sizes, at PT. X biggest cement dust measuring 90 μ . Exposure to cement dust in the occupational environment may affect the pulmonary vital capacity. A decrease in pulmonary vital capacity may affect the vital performance due to fatigue. Individual characteristics that affect the pulmonary vital capacity are age, nutritional status, gender, history of lung disease, smoking habits, exercise habits, and work period. The design study that is conducted by quantitative with cross sectional approach. The instruments were used questionnaires, spirometers, personal air sampling pump and aluminium cyclone, scales, stature meter. The population in this study are 51 production department workers consist of plant patroller and operator uses total sampling. The results showed there were 10 respondents who get exposure dust $\geq 3\text{mg}/\text{m}^3$ (above NAB). Bivariate analysis showed the related variables were smoking habit ($p = 0,035$), exercise habit ($p = 0,048$), work period ($p = 0,041$). While unrelated variable were age ($p = 0,575$), nutritional status ($p = 0,692$), history of lung disease ($p = 0,611$), exposure of dust ($p = 0,139$). Work period is a risk factor towards pulmonary vital capacity and exercise habit is a protective factor against the decline in pulmonary vital capacity in production department workers of PT. X.

Keyword : cement dust exposure, pulmonary vital capacity, individual characteristic.

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi, kebutuhan manusia yang terus meningkat mendorong industri untuk terus menerus menyediakan segala kebutuhan manusia secara berkualitas dan efisien. Meningkatnya industri harus diiringi kesejahteraan pekerjanya baik dalam segi ekonomi, maupun keselamatan dan kesehatan kerjanya. Oleh karena itu dibutuhkan konsep Keselamatan dan Kesehatan Kerja sebagai upaya untuk melindungi pekerja dari bahaya

akibat kecelakaan kerja seperti yang dirumuskan dalam Undang-Undang RI No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja.⁽¹⁾ Sedangkan, untuk mewujudkan kesehatan kerja telah dirumuskan dalam Undang-Undang RI No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan⁽²⁾, dan Undang-Undang RI No. 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan.⁽³⁾ Perlindungan tersebut merupakan hak asasi pekerja yang wajib dipenuhi oleh semua perusahaan. Keselamatan dan Kesehatan Kerja bertujuan untuk mencegah dan

mengurangi segala bentuk risiko bahaya penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja.⁽¹⁾

Perkembangan pembangunan salah satunya berpengaruh terhadap industri semen. Selain dapat meningkatkan taraf hidup, perkembangan industri juga memiliki dampak negatif baik bagi masyarakat maupun bagi pekerja. Salah satunya yaitu debu yang terinhalasi selama bekerja dan mengakibatkan penyakit paru akibat kerja.⁽²⁾

Menurut perkiraan *International Labour Organization* (ILO), ada 2,2 juta kematian terkait pekerjaan setiap tahun, 350.000 merupakan kecelakaan fatal dan 270 juta kecelakaan kerja non-fatal. Setiap tahun, 160 juta pekerja menderita penyakit akibat kerja. Dengan kisaran 30-40% dari PAK tersebut adalah bibit penyakit kronis dan 10% dapat menjadi cacat tetap.⁽³⁾

Di Indonesia, penyakit atau gangguan paru akibat kerja disebabkan oleh debu dan angka ini diperkirakan cukup banyak. Data penyakit akibat kerja dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah merupakan hasil survei pemeriksaan fungsi paru pada 80 orang pekerja formal dan 20 orang pekerja informal, pada tahun 2004 di 5 Kabupaten (Semarang, Jepara, Cilacap, Rembang, Pekalongan) dengan hasil yaitu 83,75% pekerja formal dan 95% pekerja informal mengalami gangguan fungsi paru.⁽⁴⁾

Semen (*cement*) adalah hasil industri dari paduan bahan baku : batu kapur/gamping sebagai bahan utama dan lempung/tanah liat atau bahan pengganti lainnya dengan hasil akhir berupa padatan berbentuk bubuk/bulk, tanpa memandang proses pembuatannya, yang mengeras atau membatu pada

pencampuran dengan air. Batu kapur/gamping adalah bahan alam yang mengandung senyawa Calcium Oksida (CaO), sedangkan lempung/tanah liat adalah bahan alam yang mengandung senyawa : Silikon Dioksida (SiO₂), Aluminium Oksida (Al₂O₃), Besi Oksida (Fe₂O₃) dan Magnesium Oksida (MgO). Untuk menghasilkan semen, bahan baku tersebut dibakar sampai meleleh, sebagian untuk membentuk *clinkernya*, yang kemudian dihancurkan dan ditambah dengan gips (gypsum) dalam jumlah yang sesuai.⁽⁵⁾

Berdasarkan bahan baku semen, risiko bahaya penyakit akibat kerja tahap kronis yang dapat diderita pekerja yaitu infeksi saluran pernapasan, silikosis, siderosis. Apabila pekerja memiliki riwayat penyakit paru sebelum bekerja maka kesehatannya dapat menurun seiring dengan risiko bahaya yang diterima. Penyakit paru yang diwaspadai akan semakin parah yaitu asthma, bronkitis, tuberkulosis, pneumonia, emfisema.⁽⁶⁾

PT. X adalah perusahaan produsen semen di Indonesia. Pekerja di Departemen Produksi memiliki risiko bahaya terkena paparan debu lebih besar dibandingkan dengan pekerja pada departemen lain. Pekerja departemen produksi bertanggung jawab atas proses produksi mulai dari pengadaan bahan baku, komposisi bahan baku, pengawasan proses produksi, penyimpanan bahan baku, hingga proses *packing* produk semen. Pekerja departemen produksi terdiri dari beberapa posisi seperti *plant patroller*, *shift manager*, *area manager*, dan *engineer* yang berada di dalam pabrik. Sedangkan terdapat posisi *CCR engineer* dan *production planning engineer* yang berada di dalam kantor.

Berdasarkan hasil studi penelitian di lapangan, paparan debu semen di area pabrik terlihat jelas. Debu yang beterbangan tidak hanya terlihat di area tempat penyimpanan bahan baku dan area mesin pabrik, namun juga di jalan tempat lalu lalang kendaraan pabrik. Angin kencang yang sering terjadi menambah frekuensi debu yang beterbangan.

Debu pada pabrik semen merupakan unsur yang tidak dapat dihilangkan. Selain itu, mesin produksi di perusahaan tidak dapat disubstitusi untuk mengurangi dampak paparan debu. Perusahaan telah melakukan rekayasa *engineering* terhadap mesin produksi dengan menggunakan penyedot debu agar debu sisa yang keluar dari cerobong tidak berbahaya. Perusahaan mengantisipasi agar debu tidak keluar dari area pabrik dan tidak mengganggu masyarakat sekitar, namun tidak ada antisipasi agar debu di dalam area pabrik berkurang. Mesin produksi yang sedikit terbuka merupakan faktor debu semen beterbangan ke luar mesin.

PT. X mengadakan *Medical Check Up* (MCU) termasuk pengukuran kapasitas vital paru setiap 1 tahun sekali bekerjasama dengan pihak luar. MCU pada tahun ini, PT. X bekerja sama dengan pihak laboratorium CITO untuk melaksanakannya. Berdasarkan hasil MCU pada tahun 2016, terdapat 11 pekerja departemen produksi dengan area kerja di lapangan yang memiliki kapasitas vital paru tidak normal.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional analitik, dengan

menggunakan pendekatan kuantitatif dan rancangan penelitian *cross sectional*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja *plant patroller* Departemen Produksi PT. X berjumlah 51 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah total populasi.

Data dikumpulkan menggunakan angket yang diberikan kepada responden, pengukuran paparan debu, pengukuran kapasitas vital paru, dan observasi langsung. Analisis data yang digunakan yaitu berupa analisis univariat dan bivariat dengan menggunakan uji *chi square*.

HASIL

A. Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Usia Responden (Tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
< 40	3	5,9
≥ 40	48	94,1
Total	51	100,0

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui pekerja departemen produksi PT. X yang berusia ≥40 tahun (94,1%) lebih banyak dibandingkan dengan pekerja usia <40 tahun (5,9%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Status Gizi Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Status Gizi (IMT)	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	17	33,3
Tidak Normal	34	66,7
Total	51	100,0

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui pekerja departemen produksi PT. X yang memiliki status gizi tidak normal sebanyak 66,7%

responden. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan pekerja dengan status gizi normal yaitu sebanyak 33,3% responden.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Riwayat Penyakit Paru Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Riwayat Penyakit Paru	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak	35	68,6
Ya	16	31,4
Total	51	100,0

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa mayoritas pekerja departemen produksi PT. X tidak memiliki riwayat penyakit paru. Hasil yang didapatkan dari angket tersebut menunjukkan 68,6% responden tidak memiliki riwayat penyakit paru.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
Bukan Perokok	21	41,2
Perokok	30	58,8
Total	51	100,0

Dilihat dari tabel 4, sebanyak 58,8% pekerja departemen produksi PT. X diketahui merupakan perokok. Jumlah ini lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang bukan perokok yaitu sebanyak 41,2%.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kebiasaan Olahraga Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Kebiasaan Olahraga	Frekuensi	Persentase (%)
Biasa Melakukan	34	66,7
Tidak Biasa Melakukan	17	33,3
Total	51	100,0

Dari tabel 5 kita dapat melihat bahwa sebagian besar pekerja departemen produksi PT. X telah memiliki kesadaran untuk terbiasa melakukan olahraga. Terlihat dari hasil yang menunjukkan 66,7% pekerja terbiasa olahraga mulai dari jogging, badminton, tenis meja.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Masa Kerja Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Masa Kerja (Tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
<5	4	7,8
≥5	47	92,2
Total	51	100,0

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi PT. X yang memiliki masa kerja <5 tahun hanya sebanyak 7,8%. Hal ini dikarenakan jarang nya rekrutmen baru untuk pekerja departemen produksi.

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Paparan Debu Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Paparan Debu (mg/m ³)	Frekuensi	Persentase (%)
< 3	41	80,4
≥ 3	10	19,6
Total	51	100,0

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui pekerja departemen produksi PT. X yang mendapatkan paparan <3 mg/m³ (80,4%) lebih besar dibandingkan yang mendapatkan paparan debu ≥3 mg/m³ (19,6%).

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Kapasitas Vital Paru	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	25	49,0
Tidak Normal	26	51,0
Total	51	100,0

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui pekerja departemen produksi PT. X yang memiliki kapasitas vital paru tidak normal (51%) lebih banyak dibandingkan pekerja dengan kapasitas vital paru normal (49%).

B. Analisis Bivariat

Tabel 9. Tabulasi Silang antara Usia dan Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Usia (Tahun)	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	f	%	F	%	f	%
< 40	1	33,3	2	66,7	3	100,0
≥ 40	24	50,0	24	50,0	48	100,0
Total	25	49,0	26	51,0	51	100,0

Berdasarkan tabel 9 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada usia <40 tahun yaitu sebesar 66,7% dibandingkan pada usia ≥40 tahun yaitu sebesar 50,0%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,575, maka diperoleh hasil tidak ada hubungan antara usia dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

Tabel 10. Tabulasi Silang antara Status Gizi dan Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Status Gizi (IMT)	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	F	%	F	%	f	%
Normal	9	52,9	8	47,1	17	100,0
Tidak Normal	16	47,1	18	52,9	34	100,0

Normal	1	9	4	0,0
Total	25	49,0	26	51,0

Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada pekerja yang status gizinya tidak normal yaitu sebesar 52,9% dibandingkan pada pekerja yang status gizinya normal tahun yaitu sebesar 47,1%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,692, maka diperoleh hasil tidak ada hubungan antara status gizi dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

Tabel 11. Tabulasi Silang antara Riwayat Penyakit Paru dan Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Riwayat Penyakit Paru	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	F	%	F	%	F	%
Tidak	18	51,4	17	48,6	35	100,0
Ya	7	43,8	9	56,2	16	100,0
Total	25	49,0	26	51,0	51	100,0

Berdasarkan tabel 11 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada yang memiliki riwayat penyakit paru yaitu sebesar 56,3% dibandingkan yang tidak memiliki riwayat penyakit paru yaitu sebesar 48,6%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,611, maka diperoleh hasil tidak ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

Tabel 12. Tabulasi Silang antara Kebiasaan Merokok dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Kebiasaan Merokok	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	F	%	F	%	F	%
Bukan Perokok	14	66,7	7	33,3	21	100,0
Perokok	11	36,7	19	63,3	30	100,0
Total	25	49,0	26	51,0	51	100,0

Berdasarkan tabel 12 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada perokok yaitu sebesar 63,3% dibandingkan pada yang bukan perokok tahun yaitu sebesar 33,3%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,035, maka diperoleh hasil ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

Tabel 13. Tabulasi Silang antara Kebiasaan Olahraga dan Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Kebiasaan Olahraga	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	F	%	F	%	F	%
Terbiasa Melakukan	20	58,8	14	41,2	34	100,0
Tidak Biasa Melakukan	5	29,4	17	70,6	22	100,0
Total	25	49,0	31	51,0	56	100,0

Berdasarkan tabel 13 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada yang tidak terbiasa melakukan olahraga yaitu sebesar 70,6% dibandingkan dengan yang terbiasa melakukan olahraga yaitu sebesar 41,2%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,048, maka diperoleh hasil ada hubungan antara kebiasaan olahraga dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X. Kebiasaan olahraga dapat mengurangi penurunan kapasitas vital paru.

Tabel 14. Tabulasi Silang antara Masa Kerja dan Kapasitas Vital Paru Pekerja Departemen Produksi PT. X Tahun 2017

Masa Kerja (Tahun)	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	F	%	F	%	F	%
<5	0	0,0	4	100,0	4	100,0
≥5	25	53,2	28	46,8	53	100,0
Total	25	49,0	32	51,0	57	100,0

Berdasarkan tabel 14 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai yang memiliki masa kerja <5 tahun yaitu sebesar 100,0% dibandingkan dengan yang memiliki masa kerja ≥5 tahun yaitu sebesar 46,8%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,041, maka diperoleh hasil ada hubungan antara masa kerja dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

Tabel 15. Tabulasi Silang antara Paparan Debu dan Kapasitas Vital

Paru Pekerja Departemen Produksi PT. XTahun 2017

Paparan Debu (mg/m ³)	Kapasitas Vital Paru				Total	
	Normal		Tidak Normal			
	F	%	F	%	F	%
<3	18	43,	2	56,	4	100,
		9	3	1	1	0
≥3	7	70,	3	30,	1	100,
		0	0	0	0	0
Total	25	49,	2	51,	5	100,
		0	6	0	1	0

Berdasarkan tabel 15 dapat diketahui bahwa pekerja departemen produksi dengan kondisi kapasitas vital paru tidak normal lebih banyak dijumpai pada yang mendapatkan paparan debu <3 mg/m³ yaitu sebesar 56,1% dibandingkan dengan yang mendapat paparan debu ≥3 mg/m³ yaitu sebesar 30,0%. Hasil uji *chi square* telah didapatkan *p Value* nilai signifikansi 0,139, maka diperoleh hasil tidak ada hubungan antara paparan debu dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian mengenai usia dan kapasitas vital paru diperoleh gambaran bahwa usia tidak terlalu mempengaruhi penurunan kapasitas vital paru. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kapasitas vital paru.

Kebutuhan zat tenaga terus meningkat sampai akhirnya menurun setelah usia 40 tahun berkurangnya kebutuhan tenaga tersebut dikarenakan telah menurunnya kekuatan fisik. Secara teori, usia manusia dalam keadaan normal mempengaruhi frekuensi pernapasan dan kapasitas paru.⁽⁷⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ahmad Hasyim Rasyid (2013) dalam judul Faktor-

Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja di Industri Percetakan Mega Mall Ciputat yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara umur dengan kapasitas vital paru ($p = 0,948$).

Berdasarkan penelitian mengenai status gizi dengan kapasitas vital terlihat gambaran bahwa status gizi tidak terlalu mempengaruhi kapasitas vital paru. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan tidak ada hubungan antara status gizi dengan kapasitas vital paru.

Secara umum, masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa (usia 18 tahun ke atas) merupakan masalah penting, karena selain mempunyai risiko penyakit-penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Kesehatan dan daya kerja sangat erat hubungannya dengan tingkat gizi seseorang. Tubuh memerlukan zat-zat dari makanan untuk pemeliharaan tubuh, perbaikan kerusakan-kerusakan dari sel dan jaringan dan untuk pertumbuhan, yang banyak sedikitnya keperluan ini sangat bergantung kepada usia, jenis kelamin, lingkungan dan beban yang diderita oleh seseorang.⁽²⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Dian Rawar Prasetyo (2010) dalam judul Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Bengkel Las di Pisangan Ciputat Tahun 2010 yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara status gizi dengan kapasitas vital paru ($p = 0,625$).

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa tidak adanya hubungan antara riwayat penyakit paru dengan kapasitas vital paru. Riwayat penyakit paru dinilai tidak

terlalu mempengaruhi kapasitas vital paru pekerja departemen produksi PT. X.

Pada dasarnya seseorang yang pernah mengidap penyakit paru cenderung akan mengurangi ventilasi perfusi sehingga alveolus akan terlalu sedikit mengalami pertukaran udara. Akibatnya akan menurunkan kadar oksigen dalam darah.⁽⁸⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yuma Anugrah (2013) dalam judul Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Penggilingan Divisi Batu Putih di PT. Sinar Utama Karya ($p = 0,812$). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara riwayat penyakit paru dengan kapasitas vital paru.

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kapasitas vital paru. Hal ini menunjukkan bahwa kebiasaan merokok memiliki pengaruh terhadap penurunan kapasitas vital paru.

Asap rokok mengiritasi paru-paru dan masuk ke dalam aliran darah. Merokok lebih merendahkan kapasitas vital paru dibandingkan beberapa bahaya kesehatan akibat kerja.⁽⁹⁾ Pengaruh asap rokok dapat lebih besar daripada pengaruh debu hanya sekitar sepertiga dari pengaruh buruk rokok.⁽¹⁰⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Maulida Wijaya Putri (2015) dalam judul Hubungan Antara Kebiasaan Merokok dengan Kapasitas Vital Paru yang menyatakan terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kapasitas vital paru ($p = 0,0001$).⁽¹¹⁾

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga dengan

kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

Berolahraga merupakan cara yang sangat baik untuk meningkatkan vitalitas fungsi paru. Olahraga merangsang pernapasan yang dalam dan menyebabkan paru berkembang, oksigen banyak masuk dan disalurkan ke dalam darah, karbondioksida lebih banyak dikeluarkan. Seorang sehat berusia 50-an yang berolahraga teratur mempunyai volume oksigen 20-30% lebih besar dari orang muda yang tidak berolahraga.⁽¹²⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Khumaidah (2009) dalam judul Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Mebel PT. Kota Jati Furnindo Desa Suwawal Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara ($p = 0,045$). Penelitian tersebut menyatakan bahwa ada hubungan antara kebiasaan olahraga dengan gangguan fungsi paru.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa masa kerja memiliki hubungan dengan kapasitas vital paru pekerja departemen produksi PT. X.

Semakin lama seseorang terpapar dengan bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut salah satu variabel potensial yang dapat menimbulkan gangguan fungsi paru adalah lamanya seseorang terpapar dengan debu tersebut. Semakin lama pula paparan debu yang diterimanya, sehingga kemungkinan untuk terjadinya gangguan fungsi paru juga akan lebih besar.⁽²⁾

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Noviandany Dwiantoro Putra (2014) dalam judul Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Bengkel Las di Kelurahan

Cirendeuh Tahun 2014 ($p = 0,014$). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dengan kapasitas vital paru pekerja bengkel las.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa tidak ada hubungan antara paparan debu semen dengan kapasitas vital paru pekerja departemen produksi PT. X.

Sedikitnya responden yang mendapatkan paparan debu di atas NAB dikarenakan pada saat dilakukan pengukuran paparan debu, beberapa mesin produksi sedang tidak bekerja seperti biasanya. Sehingga responden yang bekerja di titik tersebut bekerja dengan lebih sedikit debu dibandingkan saat mesin produksi berjalan seperti biasa.

Batu kapur dan pasir silika yang menjadi bahan baku pembuatan semen termasuk dalam *proliferative dust*. Golongan debu ini didalam paru-paru akan membentuk jaringan parut (*fibrosis*). *Fibrosis* ini akan membuat pengerasan pada jaringan alveoli sehingga mengganggu fungsi paru.⁽¹³⁾

Semakin lama seseorang dalam bekerja maka akan semakin banyak pekerja terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut. Lingkungan kerja yang mengandung debu dengan konsentrasi tinggi, maka semakin banyak debu yang akan tertimbun dalam paru. Jika debu-debu ini dihisap dalam jumlah yang cukup banyak dan dalam jangka waktu yang lama sekitar 5 – 20 tahun, maka akan menimbulkan berbagai kerusakan dan membentuk jaringan ikat (*fibrosis*) di paru dan pada akhirnya dapat menimbulkan penyakit paru dan pada akhirnya dapat menimbulkan penyakit paru yang antara lain asbestosis, kanker

paru, dan mesotelioma (kanker pleura).⁽¹⁴⁾

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Rizky Katherine, dkk dengan judul Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Fungsi Paru Pekerja Penggilingan Padi di Kabupaten Sidrap pada tahun 2014 yang menyatakan bahwa ada hubungan antara kadar debu dengan kapasitas fungsi paru ($p = 0,000$). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Rizky Katherine yaitu jenis debu yang berbeda. Debu padi merupakan debu organik sedangkan debu semen merupakan debu anorganik. Selain itu, APD berupa masker di lokasi penelitian penggilingan padi masih belum digunakan seluruh pekerja.

KESIMPULAN

1. Sebagian besar pekerja departemen produksi memiliki usia ≥ 40 tahun (94,1%), status gizi tidak normal (66,7%), tidak memiliki riwayat penyakit paru (68,6%), pekerja yang perokok (58,8%), memiliki kebiasaan olahraga (66,7%), memiliki masa kerja ≥ 5 tahun (92,2%), paparan debu $< 3 \text{ mg/m}^3$ (80,4%).
2. Ada hubungan antara kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, dan masa kerja dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.
3. Tidak adanya hubungan antara usia, status gizi, riwayat penyakit paru, paparan debu semen dengan kapasitas vital paru pada pekerja departemen produksi PT. X.

DAFTAR PUSTAKA

1. Presiden RI. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. 1970.
2. Suma'mur. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). In. Jakarta:

- Sagung Seto; 2009. p. 238-278.
3. International Labour Organization. Preventing Lung Occupational Diseases in Indonesia. 2015.
 4. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Data Penyakit Akibat Kerja. Semarang: Dinas Kesehatan Jawa Tengah, Bidang Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit; 2004.
 5. Mengkidi D. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Sulawesi Selatan. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro; 2006 November.
 6. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 12th ed. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2014.
 7. Syaifudin. Anatomi Fisiologi untuk Siswa Perawat Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 1997.
 8. Budiono I. Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Pengecatan Mobil. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro; 2007.
 9. Suyono S. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II. 3rd ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2001.
 10. Departemen Kesehatan RI. Modul Pelatihan bagi Fasilitator Kesehatan Kerja Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2003.
 11. Putri MW. Hubungan Antara Kebiasaan Merokok dengan Kapasitas Vital Paru. 2015 Juni.
 12. Stull A. Encyclopedia of Physical Education, Fitness, and Sport Utah: Brighton Publishing Company; 1980.
 13. Departemen Kesehatan RI. Upaya Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia. 2nd ed. Jakarta: Depkes RI; 1993.
 14. Y.S. Z. Hubungan Antara Masa Kerja Dengan Kapasitas Fungsi Paru pada Pengemudi Bus DAMRI Unit Kota Semarang Jalur Terboyo Mangkang Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2004.