THE RELATIONSHIP BETWEEN AGE AND WORKING LENGTH WITH VITAL LUNG CAPACITY IN EMPLOYEES

Aisyah Khairani[1,4*], Raden Ayu Tanzila[2], Ernes Putra Gunawan[3]

[1]Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
[2]Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
[3]Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
RSUD Makarti Jaya Kecamatan Makarti Jaya Banyuasin

Email penulis corespondensi: aisyhkhairani458@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Kapasitas vital paru adalah jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan dari paru setelah inspirasi maksimal. Kapasitas vital paru mencerminkan perubahan volume maksimal paru yang berguna untuk memastikan gambaran kapasitas fungsional paru. Fungsi paru dipengaruhi oleh usia,jenis kelamin, indeks massa tubuh, perilaku merokok, penggunaan alat pelindung pernapasan, lama kerja,dan lingkungan kerja.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara usia dan lama kerja dengan kapasitas vital paru pada karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
Metode: Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada 78 orang karyawan yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel penelitian ini diambil dengan cara *consecutive sampling*. Pengumpulan data menggunakan kuesioner dan pengukuran kapasitas vital dengan spirometer. Teknik analisis dengan menggunakan uji *Chi-Square*. **Hasil**: Pada penelitian menunjukkan bahwa responden yang masuk ke dalam kelompok dewasa akhir dan lansia yang memiliki nilai kapasitas vital paru yang tidak normal sebanyak 82,4% dan memiliki peluang 8,889 kali untuk memiliki nilai kapasitas vital paru yang tidak normal. Terdapat hubungan antara usia dengan kapasitas vital paru (p=0,001; OR= 8,889). Responden yang masuk ke dalam kelompok lama kerja lama dengan nilai kapasitas vital paru tidak normal sebanyak 62,5% dan berpeluang 3,444 kali memiliki nilai kapasitas vital paru yang tidak normal. Terdapat hubungan antara lama kerja dengan kapasitas vital paru (p=0,009; OR= 3,444).
Kesimpulan: Ada hubungan antara usia dan lama kerja dengan kapasitas vital paru pada karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.

Kata kunci : Kapasitas vital paru; Usia; Lama kerja.

ABSTRACT

Background: *Vital capacity is the maximum amount of air that can be expelled from the lungs after maximum inspiration. Vital capacity reflects changes in the maximum lung volume which is useful to ensure the functional description of the lung. Pulmonary function is influenced by age, sex, body mass index, smoking behavior, respiratory protective equipment, length of work, and work environment. This study aims to determine the relationship between age and length of work with vital capacity of the lung in PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.*
Metode: *This type of research is observational analytic with cross sectional approach. The study was conducted on 78 employees who met the inclusion and exclusion criteria. The research sample was*

taken by consecutive sampling. Data collection using a questionnaire and measurement of vital capacity with a spirometer. Analysis technique using Chi-Square test.
Result: *The results showed that respondents who were included in the group of late adulthood and elderly who had abnormal lung vital capacity values were 82.4% and had an opportunity of 8,889 times to have abnormal vital capacity values. There was a relationship between age with vital capacity (p=0,001; OR=8,889). Respondents who entered the old length of work group with an abnormal lung vital capacity value were 62.5% and had an opportunity of 3,444 times to have an abnormal vital capacity value. There is a relationship between length of work with vital capacity (p=0,009; OR=3,444).*
Conclution: *There is a relationship between age and length of work with vital capacity of the lung in employees at PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.*

Keywords*: Vital lung capacity; Age, Length of work.*

PENDAHULUAN

Kapasitas vital paru (KVP) adalah jumlah udara maksimal yang dapat dikeluarkan dari paru setelah inspirasi maksimal. Kapasitas vital paru mencerminkan perubahan volume maksimal paru yang berguna untuk memastikan gambaran kapasitas fungsional paru. Kapasitas vital paru dapat di ukur dengan menggunakan alat tes fungsi paru. Tes yang paling dasar digunakan adalah spirometry (Sherwood, 2014; Pallegrino, 2010). Fungsi paru dipengaruhi oleh usia, tinggi badan, jenis kelamin dan etnis. Usia merupakan variabel penting dalam hal terjadinya gangguan fungsi paru karena usia mempengaruhi kekenyalan paru. Penurunan KVP dapat terjadi setelah usia 30 tahun, tetapi penurunan KVP akan cepat setelah usia 40 tahun (Quanier, 2012; Budiono, 2007). Selain itu, fungsi paru juga dipengaruhi oleh lama kerja, masa kerja, dan lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang berpolutan seperti industri pupuk dapat mempengaruhi fungsi paru. Industri pupuk menghasilkan beberapa polutan seperti gas ammonia, debu urea, asap, partikulat yang berasal dari pupuk tanaman kompleks, sulfur oksida dan kabut asam yang berasal dari tumbuhan yang mengandung asam sulfat, nitrogen oksida dari asam nitrat, dan fluorida dari pabrik asam fosfat (Dwiputra, 2019; Thakkar, 2013). Terdapat hubungan antara masa kerja, lama kerja, perilaku merokok, dan penggunaan alat pelindung pernafasan terhadap fungsi paru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 80% pekerja memiliki fungsi paru buruk dengan 54,1% masa kerja >10 tahun, 75% lama kerja ≥8 jam, 80,3% perokok kuat, dan 72,1% tidak memakai pelindung pernapasan (Dwiputra, 2019).

Menurut Penelitian Bella (2004) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama bekerja dengan terjadinya gangguan fungsi paru. Responden yang bekerja lima belas tahun atau lebih yang mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 70% dan memiliki kemungkinan menderita gangguan fungsi paru empat kali lebih tinggi dibandingkan responden yang bekerja selama kurang dari lima belas tahun. Responden yang usianya lima puluh tahun atau lebih mengalami gangguan fungsi paru sebesar 60% (Bella, 2004). PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (Pusri) merupakan perusahaaan yang didirikan sebagai pelopor produsen pupuk urea di Indonesia dengan nama PT. Pupuk Sriwidjaja (Persero). Produk yang diproduksi oleh PT. Pupuk Sriwidjaja berupa amoniak cair, pupuk urea, dan pupuk NPK (PT Pupuk Sriwijaya, 2019). Karyawan unit ammonia PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memiliki kemungkinan besar dalam terpapar faktor kimia berupa debu dan ammonia.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian bersifat observasional analitik dengan desain penelitian *cross sectional.* Penelitian dilakukan dari tanggal 7 hingga 26 November 2019 di pabrik Pusri III PT.

Pupuk Sriwidjaja Palembang. Teknik pengambilan sampel adalah *consecutive sampling*. Sampel berjumlah 78 orang dan merupakan karyawan yang bekerja di area pabrik sebagai operator unit amoniak dan urea Pusri III. Data penelitian berupa data primer yang diambil melalui proses pengisian kuisoner untuk mengetahui usia, lama kerja, dan penilaian langsung untuk menilai fungsi paru menggunakan alat ukur fungsi paru yakni spirometer. Data dianalisis secara univariat untuk mengetahui gambaran usia, lama kerja, dan kapasitas vital paru dan secara bivariat untuk mengetahui hubungan antara usia dan lama kerja dengan kapasitas vital paru dengan uji *Chi-Square.*

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	f	%
Usia		
Dewasa awal (26-35 tahun)	61	78,2
Dewasa akhir (36-45 tahun)	15	19,2
Lansia (≥46 tahun)	2	2,6
Lama Kerja		
Baru (5-10)	46	59,0
Lama (>10 tahun)	32	41,0
Kapasitas Vital Paru		
Tidak Normal (<4500 mL)	35	44,9
Normal ((≥4.500)	43	55,1

Karakteristik kelompok usia yang terbanyak adalah dewasa awal sebanyak 61 orang (78,2%), lebih banyak dibandingkan kelompok usia dewasa akhir sebesar 15 orang (19,2%), dan kelompok usia lansia berjumlah 2 orang (2,6%). Katagori lama kerja yang terbanyak adalah kelompok lama kerja baru yaitu 46 orang (59,0%) lebih besar dibandingkan dengan kelompok lama kerja lama sebanyak 32 orang (41,0%). Kelompok kapasitas vital paru tidak normal sebanyak 35 orang (44,9%) dan kelompok kapasitas vital paru normal sebanyak 43 orang (55,1%).

Tabel 2. Hubungan Usia dengan Kapasitas Vital Paru Responden

Usia	Kapasitas Vital Paru				*p value*	*OR*
	Normal		Tidak Normal			
	f	%	f	%		
Dewasa awal	40	65,6	21	34,4		
Dewasa akhir + Lansia	3	17,6	14	82,4	0,001	8,889
Total	43	55,1	35	44,9		

Berdasarkan Tabel 2. pada kelompok usia dewasa awal dengan nilai kapasitas vital paru normal terdapat 40 orang (65,6%) dan 21 orang (34,4%) dengan nilai kapasitas vital paru tidak normal. Pada kelompok usia dewasa akhir dan lansia terdapat 3 orang (17,6%) dengan nilai kapasitas vital paru normal dan 14 orang (82,4%) dengan nilai kapasitas vital paru tidak normal. Hasil uji *Chi-Square*, maka didapat *p value* sebesar 0,001. Maka *p value* lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ (0,001< 0,05) sehingga H_1 diterima yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kapasitas vital paru pada karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Dari hasil perhitungan statistik juga diperoleh nilai *Odds Ratio (OR)* sebesar 8,889 dan *Confidence Interval* (CI) = 2,295 – 34,432 Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden dengan kategori usia dewasa akhir dan lansia berpeluang memiliki

kapasitas vital paru yang tidak normal 8,889 kali dibandingkan dengan responden dengan kategori usia dewasa awal.

Tabel 3. Hubungan Lama Kerja dengan Kapasitas Vital Paru Responden

Kategori Lama Kerja	Kapasitas Vital Paru				*p value*	*OR*
	Normal		Tidak Normal			
	f	%	f	%		
Baru	31	67,4	15	32,6		
Lama	12	37,5	20	62,5	0,009	3,444
Total	43	55,1	35	44,9		

Pada Tabel 5 terdapat kelompok lama kerja baru terdapat 31 orang (67,4%) dengan nilai kapasitas vital paru normal dan 15 orang (32,6%) dengan nilai kapasitas vital paru tidak normal. Pada kelompok lama kerja lama terdapat 12 orang (37,5%) dengan nilai kapasitas vital paru normal dan 20 orang (62,5%) dengan nilai kapasitas vital paru tidak normal. Hasil uji *Chi-Square*, maka didapat *p value* sebesar 0,009. Maka *p value* lebih kecil dari$\alpha = 0,05$ ($0,009 < 0,05$) sehingga H_1 diterima yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara lama kerja dengan kapasitas vital paru pada karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Dari hasil perhitungan statistik juga diperoleh nilai *Odds Ratio (OR)* sebesar 3,444 dan *Confidence Interval* (CI) = 1,339 – 8,858. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa responden dengan lama kerja lama berpeluang memiliki kapasitas vital paru yang tidak normal sebesar 3,444 kali dibandingkan dengan responden dengan lama kerja baru.

PEMBAHASAN

Hubungan Usia dengan Kapasitas Vital Paru

Dari hasil penelitian terhadap usia responden dapat disimpulkan bahwa ada hubungan bermakna antara usia dengan kapasitas vital paru, dimana diperoleh nilai *p value* = 0,001 pada analisis bivariat. Hasil ini sesuai dengan penelitian tentang "Hubungan usia, lama paparan debu, penggunaan APD, kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru tenaga kerja mebel di Kec. Kalijambe Sragen", bahwa terdapat hubungan antara usia dengan gangguan fungsi paru (*p value* = 0,021) (Ilhaq, 2015; Suyono, 2001; Ardan, 2015; Suma;mur, 2013). Hal diatas sesuai pula dengan penelitian yang menyatakan bahwa ada hubungan antara usia dengan kapasitas fungsi paru (*p value* = 0,006) (Prasiwu, 2014). Seperti diketahui, usia merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi fungsi paru seseorang. Penurunan kapasitas vital paru terjadi setelah usia 30 tahun dan semakin cepat penurunannya setelah usia 40 tahun[4]. Penurunan fungsi paru akan bertambah buruk bila seseorang memiliki kebiasaan merokok serta olahraga atau aktivitas fisik yang kurang. Lingkungan berdebu juga merupakan salah satu faktor yang dapat memperburuk fungsi paru seseorang (Guyton, 2007; Pinugeaha, 2017).

Hubungan Lama Kerja dengan Kapasitas Vital Paru

Dari hasil penelitian terhadap lama kerja responden dapat disimpulkan bahwa ada hubungan bermakna antara lama kerja dengan kapasitas vital paru, dimana diperoleh nilai *p value* = 0,009 pada analisis bivariat. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara lama dengan fungsi paru (*p value* = 0,014) (Putri, 2012). Hal diatas sesuai pula dengan

penelitian tentang "Hubungan Antara Masa Kerja dengan Kapasitas Vital Paru Pekerja Tempat Penggilingan Padi di Kecamatan Dumoga Timur Kabupaten Bolaang Mongondow", yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dengan kapasitas fungsi paru (*p value* = 0,000) (Lumantow, 2017). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kapasitas vital paru adalah lama kerja. Menurut penelitian pekerja dengan masa kerja 5-10 tahun memiliki gangguan fungsi paru sebesar 89,29% sedangkan pekerja yang bekerja lebih dari 10 tahun sebesar 75%. Lingkungan kerja industri pupuk yang menghasilkan beberapa polutan seperti gas ammonia, debu urea, dan asap juga dapat mempengaruhi fungsi paru yang akan mengakibatkan penurunan nilai kapasitas vital paru (Ardam, 2015). Debu urea mengandung bahan kimiawi yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan kapasitas vital paru pada pekerja. Partikel debu dengan ukuran 1-3 mikron disebut debu respirabel yang akan tertahan dan tertimbun mulai dari bronkiolus terminalis sampai alveoli. Semakin lama seseorang berada di lingkungan kerja yang terpapar dengan kadar debu yang melebihi nilai ambang batas maka semakin cepat seseorang mengalami penurunan kapasitas vital paru (Trisnawati, 2015). Selain debu, terdapat gas ammonia yang merupakan bahan utama pembuatan pupuk. Gas ini tidak berwarna namun berbau menyengat dan bersifat korosif. Pajanan kronis tingkat rendah ammonia di udara (<25 ppm) memberikan efek yang rendah pada fungsi paru dan menimbulkan sensitivitas bau pada pekerja di beberapa pabrik. Studi pada petani yang terkena ammonia dan polutan lainnya di peternakan mengindikasikan hubungan antara paparan polutan, termasuk ammonia, dan peningkatan gejala pernapasan (seperti reaktivitas bronkus, peradangan, batuk, mengi, atau sesak napas) dan atau penurunan parameter fungsi paru-paru (Anizar, 2012; US ATSDR, 2014) Eksposur ammonia ke tingkat melebihi 50 ppm mengakibatkan iritasi langsung pada hidung dan tenggorokan. Toleransi terhadap ammonia berkembang dengan paparan berulang (Roney, 2004)

KESIMPULAN

Berdasarkan Analisis pembahasan maka disimpulkan terdapat hubungan bermakna antara usia dengan kapasitas vital paru karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (*p value*=0,001). Semakin tua usia seseorang maka semakin besar risiko terjadinya penurunan nilai kapasitas vital paru terhadap orang tersebut. Terdapat hubungan bermakna antara lama kerja dengan kapasitas vital paru karyawan PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (*p value*=0,009). Semakin lama masa kerja seseorang maka semakin besar pula risiko untuk terjadinya penurunan nilai kapasitas vital paru orang tersebut. Disarankan untuk dilakukan Penelitian lebih lanjut dengan variable yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

Anizar (2012) *Teknik keselamatan dan kesehatan kerja di industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Ardam, K.A.Y. (2015) Hubungan paparan debu dan lama paparan dengan gangguan faal paru pekerja overhaul power plant. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(2), hlm. 155–166. Tersedia pada: https://e-journal.unair.ac.id/index.php/IJOSH/article/view/1746 (Diakses: 22 Juli 2019).

Bella, F.D. (2004) *Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada karyawan shift di bagian PPU PT Pupuk Sriwidjaja Palembang*. Tesis. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang.

Budiono, I. (2007) *Faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja pengecatan mobil*. Tesis. Program Studi Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro, Semarang.

Dwiputra, E.C. (2019) *Faktor-faktor yang mempengaruhi fungsi paru pada pekerja pemecah batu di Kota Bandar Lampung*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Guyton, A.C. & Hall, J.E. (2007) *Buku ajar fisiologi kedokteran*. Edisi ke-9. Jakarta: EGC.

Ilhaq, A.J., Kawatu, P.A. & Lampus, B.S. (2015) Hubungan antara umur, masa kerja, dan status gizi dengan kapasitas vital paru pada penambang emas di wilayah pertambangan rakyat Tatelu

Kecamatan Dimembe. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi. Tersedia pada: http://fkm.unsrat.ac.id/wp-content/uploads/2015/02/jurnal-angriani-ilhaq.pdf (Diakses: 21 Desember 2019).

Lumantow, M., Doda, D.V. & Sumampouw, O.J. (2017) Hubungan antara masa kerja dengan kapasitas vital paru pekerja tempat penggilingan padi di Kecamatan Dumoga Timur Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 6(4). Tersedia pada: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/23098 (Diakses: 1 Agustus 2019).

Pellegrino, R., Antonelli, A. & Mondino, M. (2010) Bronchodilator testing: an endless story. *European Respiratory Journal*, 35(5), hlm. 952–954.

Pinugroho, B.S. & Kusumawati, Y. (2017) Hubungan usia, lama paparan debu, penggunaan APD, kebiasaan merokok dengan gangguan fungsi paru tenaga kerja mebel di Kecamatan Kalijambe Sragen. *Jurnal Kesehatan*, 10(2).

Prasiwi, W. & Darnot, S. (2014) *Hubungan antara usia dan masa kerja dengan kapasitas fungsi paru pada Supeltas Surakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

PT Pupuk Sriwidjaja Palembang (2014) *Pupuk Sriwidjaja Palembang*. Tersedia pada: http://pusri.or.id (Diakses: 2 Agustus 2019).

Putra, D.P., Rahmatullah, P. & Novitasari, A. (2012) Hubungan usia, lama kerja, dan kebiasaan merokok dengan fungsi paru pada juru parkir di Jalan Padanaran Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, 1(3), hlm. 8–9.

Quanjer, P.H. et al. (2012) Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: The global lung function 2012 equations. *European Respiratory Journal*, 40(6), hlm. 1324–1343. https://doi.org/10.1183/09031936.00080312 (Diakses: 19 Juli 2019).

Roney, N. (2004) *Toxicological profile for ammonia*. Atlanta, GA: Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

Sherwood, L. (2014) *Fisiologi manusia: dari sel ke sistem*. Edisi ke-8. Jakarta: EGC.

Suma'mur, P.K. (2013) *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Agung Seto.

Suyono, J. (2001) *Deteksi dini penyakit akibat kerja*. Jakarta: EGC.

Thakkar, A. (2013) Analysis of air pollution parameters of fertilizer industries specially reference to G.S.F.C. Vadodara, Gujarat. *International Journal of Theoretical & Applied Sciences*, 5(2), hlm. 109–113.

Trisnawati, E. (2015) Faktor determinan kapasitas vital paru pekerja wanita pemupukan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Borneo Akcaya*, 2(2), hlm. 76–86.

US ATSDR (2014) *Medical management guidelines for ammonia*. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Tersedia pada: https://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg126.pdf (Diakses: 21 Juli 2019).

Yusitriani, Russeng & Muis (2014) *Faktor yang berhubungan dengan kapasitas paru pekerja paving block CV Sumber Galian*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Tersedia pada: http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/10842 (Diakses: 21 Desember 2019).