



ARTIKEL ILMIAH

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN
KAPASITAS VITAL PARU (KVP) PADA PEKERJA TAMBAL
BAN DI DAERAH MUGAS SEMARANG**

(Studi di Daerah Mugas Semarang Tahun 2018)

Oleh :

JUNI ARUM SARI

A2A014002

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG**

2018

HALAMAN PENGESAAHAN

Artikel Ilmiah

**Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru (KVP) pada
Pekerja Tambal Ban di Daerah Mugas Semarang
(Studi di Daerah Mugas Semarang Tahun 2018)**

Disusun Oleh :

Juni Arum Sari A2A014002

Telah disetujui

Penguji

Didik Sumanto, SKM, M.Kes (Epid)

NIK 28.6.1026.053

Tanggal 28 Mei 2018.....

Pembimbing I


Dr. Ir. Rahayu Astuti M.Kes
NIK 28.6.1026.018
Tanggal 28 Mei 2018.....

Pembimbing II


Diki Bima Prasetyo SKM, MPH
NIK 28.6.1026.316
Tanggal 28 Mei 2018.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Semarang



Miftakhuddin, S.KM, M.Kes

NIK 28.6.1026.025

Tanggal 30 Mei 2018.....

FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KAPASITAS VITAL PARU (KVP) PADA PEKERJA TAMBAL BAN DI DAERAH MUGAS SEMARANG

Juni Arum Sari¹, Rahayu Astuti¹, Diki Bima Prasetyo¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK :

Latar belakang : Kapasitas Vital Paru (KVP) adalah jumlah total udara maksimal yang dapat dikeluarkan paru setelah menghirup udara secara maksimal. Pekerja tambal ban merupakan salah satu pekerja yang rentan mengalami penurunan KVP karena proses kerja dan paparan dari lingkungan kerja berupa akumulasi paparan emisi gas buang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status gizi, kebiasaan olahraga, kebiasaan merokok, penggunaan masker, riwayat penyakit paru, lama kerja dan masa kerja dengan KVP. **Metode:** jenis penelitian ini adalah penelitian analitik dengan pendekatan studi *cross setional*. Sampel dari penelitian ini yaitu pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang sebanyak 28 orang. Analisis data dilakukan secara univariat, uji *Fisher's Exact Test* dan regresi logistik multivariat. Pengukuran KVP menggunakan metode spirometri dengan alat spirometer. **Hasil :** pekerja dengan KVP tidak normal 60,7% dan normal 39,3%, status gizi normal 42,9%, olahraga rutin 42,9%, merokok 78,6%, tidak menggunakan masker 89,3%, memiliki riwayat penyakit paru 35,7%, lama kerja > 8 jam 57,1% dan masa kerja ≥ 10 tahun 39,3%. Hasil uji *Fisher's Exact Test* variabel yang berhubungan dengan KVP adalah variabel status gizi (p value = 0,019), kebiasaan olahraga (p value = 0,001), kebiasaan merokok (p value = 0,022), riwayat penyakit paru (p value = 0,041), lama kerja (p value = 0,019), masa kerja (p value = 0,016) sedangkan variabel penggunaan masker tidak terdapat hubungan dengan KVP (p value = 0,543). Analisis secara multivariat menggunakan regresi logistik multivariat diperoleh hasil bahwa masa kerja (p value = 0,022) yang berhubungan dengan KVP. **Simpulan :** Secara multivariat variabel yang paling berhubungan dengan KVP yaitu masa kerja.

Kata kunci: Kapasitas vital paru, pekerja tambal ban, spirometri, masa kerja

ABSTRACT:

Background: Lung Vital Capacity (LVC) is the total amount of air exhaled after the optimal inhale. Tire repairer is one of the workers with potential LVC decrease because of the working process and the exposure to the working environment such as the accumulation of the exposure to waste gas emission. This research is aimed to find out the correlation between nutrition status, physical exercise habit, smoking habit, masker usage, lung disease history, and the working period. **Methods:** It was an analytical research with cross-sectional approach. The sample taken for this research was 28 tire repairers. The data analysis applied was univariate analysis, Fisher's Exact Test, and multivariate logistic regression. The LVC was measured using spirometer method. **Finding:** There tire repairers with abnormal LVC was 60.7% and 39.3% with normal LVC. The normal nutrition status was 42.9%, regular exercise was 42.9%, the smoking habit was 78.6%, the absence of masker was 89.3%, lung disease history was 35.7, > 8 hours working duration was 57.1% and working period ≥ 10 years was 39.3%. From the result of Fisher's Exact Test, the variable related to LVC were nutrition status (p value = 0.019), exercise habit (p value = 0.001), smoking habit (p value = 0.022), lung disease history (p value = 0.041), working duration (p value = 0,019), working period (p value = 0,016). On the other hand, the masker usage was not related to the LVC (p value = 0.543). The multivariate analysis using multivariate logistic regression gained that the working period (p value = 0.022) related to LVC. **Conclusion:** From the multivariate analysis, working period is the most related variable to LVC.

Keywords: Lung Vital Capacity, tire repairer, spirometer, working period.

PENDAHULUAN

Kapasitas Vital Paru (KVP) adalah jumlah total volume udara yang dapat dikeluarkan (ekspirasi) seseorang setelah memasukan udara (inspirasi) secara maksimal⁽¹⁾. Volume udara KVP sebanyak 4800 ml⁽²⁾. Batas normal dari KVP apabila lebih dari 80%. Pengukuran KVP dapat dilakukan menggunakan metode spirometri dengan alat spirometer. Hasil pemeriksaan dapat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya gangguan fungsi pada paru.

Faktor yang berhubungan dengan KVP antara lain : umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, masa kerja, lama kerja, status gizi, kebiasaan merokok, penggunaan masker, kebiasaan olahraga, riwayat penyakit paru^(1,3). Faktor lain dapat berasal dari area kerja seperti paparan debu dan emisi gas buang kendaraan bermotor⁽⁴⁾. Hal tersebut membuat pekerja yang bekerja di pinggir jalan rentan mengalami gangguan, salah satunya pekerja tambal ban⁽⁵⁾. Pekerja tambal ban salah satu jenis pekerja sektor informal yang biasanya memanfaatkan trotoar sebagai tempat bekerja dan memiliki tahap pekerjaan melakukan penambalan dengan cara pembakaran⁽⁵⁾. Paparan yang diterima tersebut memicu penyakit akibat kerja (PAK) pekerja tambal ban.

Di negara Inggris tahun 2017 diperkirakan sebesar sebesar 18 ribu kasus baru penyakit paru akibat kerja⁽⁶⁾. Di Indonesia prevalensi Penyakit Paru Obstruktif Kronik sebesar 3,7%⁽⁷⁾. Permasalahan kesehatan pekerja di indonesia diketahui sebesar 40,5% pekerja mengalami gangguan pernapasan⁽⁸⁾. Penelitian deskriptif pada 201 pekerja tambal ban diketahui 194 pekerja tambal ban di pinggiran jalan di kota Semarang mengalami gangguan fungsi paru⁽⁵⁾.

Daerah Mugas merupakan salah satu daerah di kota Semarang dimana banyak pekerja tambal ban yang berada di area tersebut yang bekerja selama 24 jam. Daerah Mugas sendiri untuk jalan Tri Lomba Juang dengan beban lalu lintas sebesar 659,38 smp/jam dan jalan Menteri Soepeno memiliki beban lalu lintas sebesar 745,13 smp/jam. Kedua beban lalu lintas di jalan tersebut lebih tinggi dibanding jalan di sekitar⁽⁹⁾. Pencemaran udara yang terjadi di daerah Mugas sendiri dengan konsentrasi karbon monoksida (CO) di jalan Menteri Supeno lebih tinggi dibandingkan dengan jalan-jalan lain disekitar Mugas dan Simpang Lima.

Konsentrasi pencemaran CO di jalan Menteri Supeno sebesar 208.7%⁽¹⁰⁾. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan Kapasitas Vital Paru (KVP) pada pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang.

METODE

Jenis penelitian yaitu penelitian analitik, dengan pendekatan studi *cross-sectional*. Populasi penelitian ini yaitu pekerja tambal ban di Daerah Mugas Semarang sebanyak 44 orang. Sampel penelitian yaitu pekerja tambal ban sebanyak 28 karena dikurangi dari sampel yang sudah dijadikan studi pendahuluan sebanyak 16 orang. Instrumen yang digunakan yaitu spirometer, kuesioner, *checklist*, timbangan injak dan *microtoise*. Analisis data dilakukan secara univariat, secara bivariat menggunakan uji *Fisher's Exact Test* dan multivariat menggunakan regresi logistik multivariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Berdasarkan Tabel 1. distribusi frekuensi variabel diketahui bahwa pekerja dengan KVP tidak normal 60,7% dan KVP normal 39,3%, status gizi normal 42,9%, olahraga rutin 42,9%, merokok 78,6%, tidak menggunakan masker 89,3%, memiliki riwayat penyakit paru 35,7%, lama kerja > 8 jam 57,1% dan masa kerja \geq 10 tahun 39,3%.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Variabel

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Status Gizi		
Normal	12	42,9
Kurus - Berat badan berlebih – Obesitas	16	57,1
Total	28	100,0
Kebiasaan olahraga		
Rutin	12	42,9
Tidak rutin	16	57,1
Total	28	100,0
Kebiasaan merokok		
Tidak	6	21,4
Iya	22	78,6
Total	28	100,0
Penggunaan masker		
Setiap kali bekerja - Sering – Jarang	3	10,7
Tidak memakai	25	89,3

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Total	28	100,0
Riwayat penyakit paru		
Tidak	18	64,3
Iya	10	35,7
Total	28	100,0
Lama kerja		
≤ 8 jam/hari	12	42,9
> 8 jam/hari	16	57,1
Total	28	100,0
Masa kerja		
< 10 tahun	17	60,7
≥ 10 tahun	11	39,3
Total	28	100,0
Kapasitas Vital Paru		
Normal	11	39,3
Tidak Normal	17	60,7
Total	28	100,0

Berdasarkan Tabel 2. Hubungan antara variabel bebas dan terikat berdasarkan uji *Fisher's Exact Test* diketahui bahwa terdapat hubungan antara variabel status gizi (p value = 0,019), kebiasaan olahraga (p value = 0,001), kebiasaan merokok (p value = 0,022), riwayat penyakit paru (p value = 0,041), lama kerja (p value = 0,019) dan masa kerja (p value = 0,016) dengan KVP. Variabel penggunaan masker sendiri tidak memiliki hubungan (p value = 0,543) dengan KVP.

Tabel 2. Hubungan Antara Variabel Bebas dan Terikat

Variabel	Kapasitas Vital Paru				Total	P value	
	Normal		Tidak normal				
	N	%	N	%			
Status gizi							
Normal	8	66,7	4	33,3	12	100,0	0,019
Kurus- berat badan berlebih- obesitas	3	18,8	13	81,3	16	100,0	
Kebiasaan olahraga							
Rutin	9	75	3	25	12	100,0	0,001
Tidak rutin	2	12,5	14	87,5	16	100,0	
Kebiasaan merokok							
Tidak	5	8,3	1	16,6	6	100,0	0,022
Iya	6	27,3	16	72,7	22	100,0	
Penggunaan masker							
Setiap kali bekerja- Sering - Jarang	2	66,7	1	33,3	3	100,0	0,543*
Tidak memakai	9	36	16	64	25	100,0	

Variabel	Kapasitas Vital Paru				Total		P value
	Normal		Tidak normal		N	%	
	N	%	N	%			
Riwayat penyakit paru							
Tidak	10	5,6	8	44,4	18	100,0	0,041
Iya	1	10	9	90	10	100,0	
Lama kerja							
≤ 8 jam/hari	8	66,7	4	33,3	12	100,0	0,019
> 8 jam/hari	3	18,8	13	81,3	10	100,0	
Masa kerja							
< 10 tahun	10	58,8	7	41,2	17	100,0	0,016
≥ 10 tahun	1	9,1	9	90,9	11	100,0	

Catatan * = $p \text{ value} > 0,05$ artinya tidak ada hubungan antara variabel

Tabel 3. Variabel Lolos Model Multivariat

Variabel	B	p value	Exp (B)
Kategori masa kerja	2,659	0,022	14,286
Konstanta	-3,016	0,036	0,049

Berdasarkan Tabel 3. Variabel yang lolos model multivariat dengan menggunakan uji regresi logistik multivariat diketahui bahwa masa kerja merupakan variabel yang paling berhubungan dengan KVP yang memiliki besar $p \text{ value} = 0,022$. Model multivariat variabel kategori masa kerja :

Logit (KVP) = -3,016 + 2,659 kategori masa kerja.

Berdasarkan persamaan tersebut setiap kenaikan kategori masa kerja 1 tahun akan meningkatkan KVP 2,659 %.

B. PEMBAHASAN

Hasil analisis data diketahui hubungan antara variabel status gizi dengan KVP. Status gizi seseorang berkaitan dengan sistem kekebalan tubuh. Konsumsi makan berhubungan dengan status gizi. Kurangnya konsumsi makanan secara terus menerus mengakibatkan penurunan status gizi menyebabkan perubahan fisiologi tubuh termasuk saluran pernapasan⁽¹¹⁾. Keadaan tersebut menyebabkan penurunan sistem kekebalan tubuh, sehingga tubuh mudah terinfeksi agen penyakit termasuk pada sistem pernapasan⁽¹²⁾.

Variabel kebiasaan olahraga berdasarkan analisis data diketahui terdapat hubungan antara kebiasaan olahraga dengan KVP. Olahraga yang teratur dilakukan akan meningkatkan KVP dan FVC, terutama olahraga yang melibatkan latihan fisik akan berpengaruh pada sistem kembang napas⁽¹²⁻¹⁴⁾. Rutin berolahraga menyebabkan terlatihnya otot saluran pernapasan, meningkatkan aliran darah ke dalam paru sehingga pertukaran oksigen didalam pembuluh kapiler lebih maksimal^(3,15).

Hasil analisis data diketahui bahwa terdapat terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan KVP. Merokok dapat mempercepat penurunan fungsi paru, karena hal tersebut menyebabkan perubahan anatomi, struktur dan fungsi dari saluran pernapasan dan fungsi paru⁽¹⁶⁾. Iritasi yang terjadi pada paru berpengaruh pada kemampuan pengambilan udara. Konsumsi rokok sebanyak 10 batang setiap harinya berakibat pada penurunan rasio dari KVP⁽¹⁷⁾.

Variabel penggunaan masker berdasarkan hasil analisis data diketahui tidak terdapat hubungan dengan KVP. Masker merupakan salah satu jenis alat pelindung diri (APD) yang termasuk alat pelindung pernapasan, terbuat dari kain berfungsi mencegah masuknya debu atau partikel lain kedalam saluran pernapasan⁽¹²⁾. Penggunaan masker sendiri memang tidak sepenuhnya melindungi saluran penapasan, melainkan mengurangi jumlah paparan debu yang akan diterima tubuh. Seseorang yang tidak menggunakan masker pada area kerja tinggi debu memiliki potensi terserang penyakit saluran pernafasan akan lebih besar^(18,19).

Analisis data pada variabel riwayat penyakit paru diketahui terdapat hubungan antara riwayat penyakit paru dengan KVP. Riwayat penyakit paru yang dimiliki seseorang menyebabkan alveolus akan mengalami gangguan dalam pertukaran oksigen dan sirkulasi oksigen dalam darah⁽³⁾. Hal tersebut disebabkan karena terjadi penurunan kekuatan otot-otot pernapasan yang berakibat pada penurunan fungsi paru⁽²⁰⁾.

Variabel lama kerja sendiri diketahui terdapat hubungan dengan KVP. Lama kerja menjadi faktor yang berhubungan dengan KVP karena lama kerja diartikan sama dengan lama paparan⁽¹⁹⁾. Semakin lama seseorang bekerja maka akan semakin banyak jumlah paparan dan intensitas paparan yang diterima, namun tidak terlepas dari dosis yang diterima dan sistem kekebalan tubuh⁽²¹⁾.

Variabel masa kerja juga memiliki hubungan dengan KVP. Masa kerja menjadi faktor yang berhubungan dengan KVP karena semakin lama seseorang bekerja maka kemungkinan paparan yang akan diterima semakin banyak⁽¹⁹⁾. Paparan debu sendiri memiliki waktu paruh yang lama didalam paru karena mampu terakumulasi didalam paru⁽¹⁴⁾. Manifestasi klinik penurunan fungsi paru akibat suatu paparan akan timbul setelah bekerja 10⁽²²⁾.

Hasil analisis multivariat diketahui variabel yang paling berhubungan yaitu kategori masa kerja. Semakin lama seseorang bekerja maka semakin banyak paparan yang akan diterima⁽¹⁹⁾. Paparan debu dan emisi gas buang akan terakumulasi didalam paru semakin bertambah, hal tersebut dikarenakan waktu paruh yang lama dari paparan debu didalam paru⁽¹⁴⁾. Akumulasi paparan debu dan emisi gas buang tersebut akan mempengaruhi penilaian KVP seseorang. Manifestasi klinis akan muncul setelah masa kerja 10 tahun⁽²²⁾. Penurunan nilai KVP pada pekerja dengan masa kerja lebih dari sama dengan 10 tahun tidak terlepas dengan adanya kesadaran diri untuk menggunakan masker. Penggunaan masker sangat bermanfaat terhadap reduksi jumlah paparan yang diterima⁽¹⁹⁾. Tujuan dari penggunaan masker sendiri untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja (PAK). Pekerja tambal ban memiliki potensi terserang penyakit saluran pernafasan akan lebih besar karena berada pada lingkungan kerja dengan risiko tinggi paparan dan emisi gas buang kendaraan bermotor⁽¹⁸⁾.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang memiliki status gizi normal 42,9%, olahraga rutin 42,9%, merokok 78,6%, tidak menggunakan masker 89,3%, memiliki riwayat penyakit paru 35,7%, lama kerja > 8 jam 57,1% dan masa kerja \geq 10 tahun 39,3%.
2. Kapasitas Vital Paru pekerja tambal ban di daerah Mugas Semarang yang memiliki KVP normal sebanyak 11 orang (39,3%) dan tidak normal sebanyak 17 orang (60,7%).
3. Terdapat hubungan antara variabel status gizi (p value = 0,019), kebiasaan olahraga (p value = 0,001), kebiasaan merokok (p value = 0,022), riwayat penyakit paru (p value = 0,041), lama kerja (p value = 0,019) dan masa kerja (p value = 0,016) dengan KVP. Tidak terdapat hubungan antara penggunaan masker (p value = 0,543) dengan KVP.
4. Analisis multivariat variabel yang paling berhubungan dengan KVP yaitu masa kerja. Masa kerja dengan p value 0,022.

B. Saran

1. Bagi pekerja tambal ban
Pekerja tambal ban yang memiliki masa kerja lebih dari sama dengan 10 tahun sebaiknya melakukan pengecekan KVP secara rutin. Pekerja juga diharapkan lebih meningkatkan kesadaran diri dengan memakai masker ketika bekerja dan tidak merokok sehingga mengurangi paparan asap yang akan berakibat pada menurunnya kapasitas vital paru. Membuat paguyuban sehingga dapat mendirikan PosUpaya Kesehatan Kerja (UKK).
2. Bagi peneliti selanjutnya
Bagi peneliti selanjutnya sebaiknya dilakukan pengukuran kapasitas vital paru pada pekerja tambal ban di daerah dataran rendah dan di daerah dataran tinggi, sehingga dapat diketahui gambaran perbedaan kapasitas vital paru pada pekerja tambal ban di daerah dataran rendah dan di daerah dataran tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putra DP, Rahmatullah P, Novitasari A. Hubungan Usia, Lama Kerja, Dan Kebiasaan Merokok Dengan Fungsi Paru Pada Juru Parkir Di Jalan Padanaran Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 2012;1(3):8–9.
2. ZN AU, Amin Z, Thufeilsyah F. Spirometri. *Ina J Chest Crit Emerg Med*. 2014;1(1):35–8.
3. Nurkhaleda B, Jayanti S, Suroto. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pekerja Pengelasan Di PT. X Kota Semarang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;4:313–22.
4. Rose KDC, Tualeka AR. Penilaian Risiko Paparan Asap Kendaraan Bermotor Pada Polantas Polrestabes Surabaya Tahun 2014. *Indonesia Journal Occupational Safety Health*. 2014;3:46–57.
5. Prasetio DB, Mustika SW, Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Tambal Ban Di Pinggiran Jalan Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2017;12(2):33–8.
6. Health and Safety Executive. Occupational lung disease in Great Britain 2017. 2017;1–9.
7. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013. 2013;1–384.
8. Fuqoha IS, Suwondo A, Jayanti S. Hubungan Paparan Debu Kayu Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Pada Pekerja Mebel Di PT. X Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2017;5:378–86.
9. Fitriyaningsih A. Pengaruh Beban Lalu Lintas Terhadap Pemilihan Rute. Tesis Universitas Diponegoro. 2008;
10. Putra RNS, Wardhana I wisnu, Sutrisno E. Analisis Dampak Kegiatan Car Free Day Terhadap Kualitas Udara Karbon Monoksida (Co) Di Sekitar Area Simpang Lima Menggunakan Program Caline 4 Dan Surfer Studi Kasus : Kota Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2017;6(1):1–11.
11. Yusitriani, Russeng SS, Muis M. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Paru Pekerja Paving Block CV Sumber Galian. 2014;1–10.
12. 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.
13. Rikmiarif E. David D. Hubungan Pemakaian Alat Pelindung Pernafasan Dengan Tingkat Kapasitas Vital Paru. Unnes Jurnal Public Health. 2012;1(1):12–7.
 14. Muis M, Russeng S, Rachman A. Studi Kapasitas Paru Pada Karyawan Departemen Produksi Semen PT Semen Tonasa Pangkep. Vol. 4, Jurnal MKMI. 2008.40–2.
 15. Meita AC. Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Penyapu Pasar Johar Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat
 16. Wulandari R, Setiani O, Astorina N. Hubungan Masa Kerja terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Petugas Penyapu Jalan Di Protokol 3, 4, Dan 6 Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2015;3(3):797–806.
 17. Nisa K, Sidharti L, Adityo MF. Pengaruh Kebiasaan Merokok terhadap Fungsi Paru pada Pegawai Pria di Gedung Rektorat Universitas Lampung Jurnal Kedokteran Universitas Lampung. 2014;5(9).
 18. Fahmi T. Hubungan Masa Kerja Dan Penggunaan APD dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pekerja Tekstil Bagian Ring Frame Spinning I Di PT. X Kabupaten Pekalongan. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2012;1:828–35.
 19. Laga H, Russeng SS, Wahyu A. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Di Kawasan Industri Mebel Antang Makassar. 2013;1–9.
 20. W.F. Ganong. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 22. Jakarta: EGC; 2008.
 21. Deviandhoko, W NE, Nurjazuli. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengelasan di Kota Pontianak. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2012;11(2):123–9.
 22. Faidawati R. Penyakit paru obstruktif kronik dan asma akibat kerja. Journal of the Indonesia Association of Pulmonologist. Jakarta; 2003.