

ARTIKEL PENELITIAN

Scoping Review: Efek Debu Kapas terhadap Nilai Fungsi Paru pada Pekerja Tekstil

Rizka Assyra Jelita,¹ Dadi S Argadiredja,² Lisa Adhia Garina³

¹Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung

²Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung

³Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung

Abstrak

Paparan debu kapas yang terus-menerus di tempat kerja dapat menimbulkan gangguan kesehatan pernapasan seorang pekerja, terutama pekerja tekstil. Hal ini terjadi karena debu kapas merupakan campuran kompleks dari beberapa komponen yang dapat memicu reaksi dalam tubuh manusia, seperti respons alergi atau proses lain yang tidak dapat dipahami sepenuhnya. Tujuan scoping review ini adalah menganalisis efek debu kapas terhadap nilai fungsi paru pada pekerja tekstil. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode scoping review berupa pencarian data beberapa artikel. Sampel berasal dari jurnal internasional yang berkaitan dengan efek debu kapas terhadap nilai fungsi paru pada pekerja tekstil. Database yang digunakan pada penelitian ini adalah Pubmed, Science Direct, Proquest, dan EBSCO dengan jumlah artikel yang didapat sebanyak 1.436 artikel. Hasil skrining dan uji kelayakan sebanyak 15 artikel. Hasil scoping review menunjukkan bahwa dari 15 artikel, sebagian besar penelitian menyatakan pekerja yang terpapar debu kapas mengalami penurunan nilai fungsi paru yang diukur setelah shift kerja dan memiliki nilai fungsi paru yang lebih rendah dibanding dengan kelompok kontrol. Sebagian besar artikel menyatakan parameter fungsi paru yang dipengaruhi oleh debu kapas adalah VEP1 dan berupa pola gangguan napas obstruktif. Berdasar atas kajian pada keseluruhan artikel, paparan debu kapas dapat menurunkan nilai fungsi paru pada pekerja tekstil.

Kata kunci: Debu kapas, fungsi paru, pekerja tekstil

Scoping Review: the Effect of Dust on the Cotton Textile Workers Lung Function

Abstract

Continued exposure to cotton dust in the workplace can cause respiratory health problems for workers, especially textile workers. This occurs due to cotton dust is a complex mixture of several components that can trigger reactions in the human body, such as an allergic response or other processes that cannot be fully understood. The aim of this scoping review is to analyze the effect of cotton dust on value of pulmonary function in textile workers. This research was conducted using a scoping review method in the form of searching data from several articles. Samples come from international journals related to the effect of cotton dust on the value of lung function in textile workers. The databases used in this study were Pubmed, Science Direct, Proquest, and EBSCO, with a total of 1,436 articles. Screening results on articles and articles that passed the eligibility test were 15 articles. The results of the scoping review show that of the 15 articles, most of the studies stated that workers who were exposed to cotton dust had decreased lung function values measured after work shift and had lower lung function values than the control group. Most of the studies stated that the lung function parameter affected by cotton dust was FEV1 and most of the studies also mentioned that exposed workers experienced an obstructive pattern. Based on the study of the entire article, cotton dust exposure can reduce the value of lung function in textile workers.

Keywords: Cotton dust, lung function, textile workers

Received: 8 ...; Revised: ...; Accepted: ...; Published: ...

Koresponden: Rizka Assyra Jelita. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung Jalan Tamansari No. 22, 40116, Kota Bandung, provinsi Jawa Barat, HP: 081284897744 E-mail: .chikaassyra@gmail.com

Pendahuluan

Penyakit akibat kerja (PAK) adalah penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan, alat kerja, bahan, proses ataupun lingkungan kerja. Penyakit akibat kerja atau Occupational Disease merupakan man made disease¹ dan sering terjadi di negara industri. Penyakit akibat kerja meliputi penyakit kardiovaskular, pernapasan, saraf, saluran kemih, reproduksi, kulit, saluran pencernaan, dan hematopoietik.² Berdasarkan data International Labour Organization (ILO) tahun 2017, sebanyak 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun, 2,4 juta di antaranya karena penyakit akibat pekerjaan.³ Menurut Workplace Safety and Health Institute (WSH) tahun 2015 terjadi peningkatan lebih dari 0,4 juta dibandingkan tahun 2011 dan lebih dari 70% disebabkan oleh penyakit pernapasan. Penyakit pernapasan menjadi penyakit akibat kerja terbesar ke-3 setelah penyakit sirkulasi darah dan neoplasma ganas.⁴

Industri tekstil memiliki banyak risiko dan bahaya bagi pekerjaannya, seperti manual handling yang dapat menyebabkan gangguan sistem muskuloskeletal, paparan bising dan getaran, paparan bahan kimia (debu kapas, pewarna), paparan biologis, dan masalah psikososial pada pekerja, sehingga pekerja tekstil memiliki kerentanan mengalami penyakit akibat kerja.⁵ Keterkaitan pekerja tekstil dengan bahan baku berupa bahan kimia (debu, kapas, pewarna) mengakibatkan kerentanan dari sistem saluran pernapasan. Paparan debu kapas pada industri tekstil dapat menyebabkan penyakit paru obstruktif yang memiliki ciri-ciri asma dan PPOK.⁶ Paparan debu kapas juga dapat menyebabkan penyakit bisnis dengan karakteristik penurunan nilai VEP₁ dan KVP termasuk ke dalam pola gangguan pernapasan kombinasi.⁷

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ioannis dkk⁸, didapatkan bahwa paparan debu kapas dapat menurunkan nilai Volume Ekspirasi Paksa detik pertama (VEP₁) dan rasio Volume Ekspirasi Paksa detik pertama per Kapasitas Vital Paksa (VEP₁/KVP). Debu berukuran lima sampai 10 mikrometer akan tertahan di saluran pernapasan atas. Debu kapas merupakan campuran kompleks dari beberapa komponen yang dapat memicu reaksi dalam tubuh manusia, seperti respon alergi atau proses lain yang tidak dapat dipahami sepenuhnya.⁹ Ekstrak debu kapas dapat mengandung agen biologi berupa endotoksin yang dapat menginisiasi respon inflamasi atau peradangan. Endotoksin berasal dari komponen lipopolisakarida (LPS) pada membran luar bakteri gram-negatif yang terdapat di dalam debu kapas.¹⁰

Menurut Badan Pusat Statistik Jawa Barat tahun 2015, sebagian besar jumlah perusahaan industri merupakan industri tekstil. Tahun 2018 dari data Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Bandung, industri tekstil menempati jumlah perusahaan terbanyak, yaitu sebanyak 200 perusahaan.¹¹ Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menganalisis efek debu kapas terhadap nilai fungsi paru.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah scoping review. Penelusuran artikel menggunakan langkah sebagai berikut:

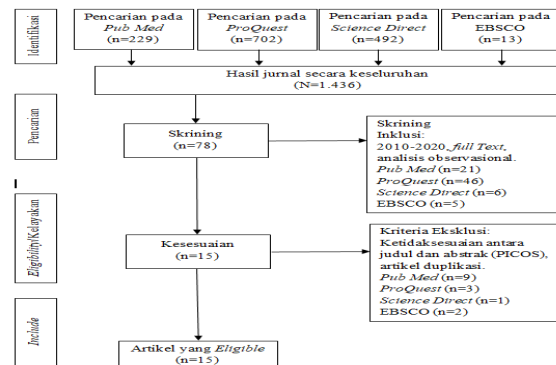
1. Pencarian data dengan menggunakan empat database, yaitu PubMed, ProQuest, Science Direct, dan EBSCO dengan menggunakan kata kunci pada tabel 1.

Tabel 1 Kata Kunci Pencarian

Database	Kata kunci
PubMed	("Respiratory Function Tests"[Mesh]) AND "Textile Industry"[Mesh]
ProQuest	(pulmonary function) AND (textile)
Science Direct	(lung function (AND) textile worker (AND) cotton dust)
EBSCO	lung function or pulmonary function AND cotton industry AND textile

2. Skrining data dengan memilih artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi, yaitu: 1) Artikel penelitian yang telah diterbitkan pada jurnal internasional; 2) Artikel penelitian diterbitkan dalam rentang waktu 10 tahun; 3) Tipe artikel penelitian original research articles, seperti observasional analitik (cross-sectional, cohort); 4) Artikel penelitian yang dapat diakses secara penuh (full text); 5) Artikel berbahasa Inggris.
3. Penilaian kualitas (kelayakan), menyesuaikan artikel dengan kriteria eksklusi, yaitu: 1) Artikel dengan judul dan abstrak yang tidak sesuai; 2) Hasil penelitian yang berasal dari tesis, disertasi, laporan penelitian, dan website; 3) Artikel yang duplikasi, dan disesuaikan dengan PICOS: 1) Populasi (orang dewasa yang bekerja di pabrik tekstil); (2) Exposure (debu kapas); (3) Outcome (fungsi paru yang diukur menggunakan spirometri); (4) Study design (observasional analitik)

Hasil pencarian data didapatkan 15 artikel yang di-review dan disajikan dalam bentuk PRISMA pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram PRISMA

Hasil

Tabel 2 Hasil Scoping Review Efek Debu Kapas Terhadap Nilai Fungsi Paru pada Pekerja Tekstil

No.	Judul/ Peneliti	Tujuan	Desain Penelitian	Metode Pengukuran	Teknik Analisis	Hasil
1.	<i>Dose-response of Cotton Dust Exposure with Lung Function among Textile Workers: MultiTex Study in Karachi, Pakistan 2018</i>	Untuk mengetahui hubungan dosis-respon antara paparan debu kapas dengan fungsi paru di antara pekerja tekstil.	<i>Cross-sectional</i> 303 pekerja tekstil pria dari bagian <i>weaving</i> dan <i>spinning</i> .	Parameter fungsi paru (VEP_1 , KVP, dan VEP_1/KVP) diukur menggunakan spirometri dilakukan sesuai standar ATS. Pemantauan debu ($PM_{2.5}$) juga dilakukan.	<i>Multiple linear regression</i> .	Terdapat hubungan terbalik antara paparan debu kapas dengan nilai VEP_1 (nilai koefisien regresi 5,4) dan VEP_1/KVP (nilai koefisien regresi 2,7) pada pekerja tekstil, tetapi terdapat hubungan yang searah antara paparan debu kapas dengan nilai KVP.
2.	<i>Cotton Dust Exposure and Respiratory Disorders among Textile Workers at a Textile Company in the Southern Part of Benin 2016</i>	Untuk mengevaluasi gangguan pernapasan di antara pekerja tekstil yang terpapar debu kapas.	<i>Cross-sectional</i> 765 pekerja	Pengukuran VEP_1 dan KVP dilakukan sebelum para pekerja memasuki ruang kerja lalu dicatat sesuai pedoman ATS.	Kategorik: uji <i>chi-square Pearson</i> . Hubungan antara paparan debu kapas dan gejala bisinosis menggunakan regresi logistik, hubungan antara paparan debu kapas dan VEP_1 menggunakan regresi linier.	Sebanyak 220 pekerja terpapar memiliki nilai $VEP_1 \geq 80\%$, 130 pekerja memiliki nilai VEP_1 60%–79%, dan empat pekerja memiliki nilai $VEP_1 < 60\%$ ($p=0,001$).
3.	<i>Cross-sectional study on the endotoxin exposure and lung function impairment in the workers of textile industry near Lahore, Pakistan 2016</i>	Untuk menguji efek endotoksin di udara pada gangguan fungsi paru dalam hubungan respon pajanan pada pekerja tekstil.	<i>Cross-sectional</i> 200 pekerja	KVP, VEP_1 , VEP_1/KVP , diukur menggunakan spirometer sesuai prosedur ATS. Kadar endotoksin diukur menggunakan <i>limulus amebocyte lysate</i> .	Perbedaan statistik antar kelompok: ANOVA. Koefisien korelasi Pearson : hubungan antara paparan konsentrasi endotoksin di udara.	Rerata nilai VEP_1 , KVP, dan VEP_1/KVP pada pekerja yang terpapar lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol ($p < 0,05$).
4.	<i>Respiratory symptoms and cross-shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: a cross-sectional study. 2015 Kathamandu, Nepal</i>	Mengetahui kesehatan pernapasan pekerja tekstil dengan paparan debu dan endotoksin..	<i>Cross-sectional</i> 938 pekerja	Kuesioner dan spirometri.	Multiple regression analysis	Penurunan nilai VEP_1 paling tinggi terjadi pada pekerja di bagian daur ulang (-143,42 mL), paling rendah terjadi pada bagian garment (-38,21 mL) ($p=0,021$).

5	<i>Assessment of respiratory symptoms and lung function among textile workers at Kano Textile Mills, Kano, Nigeria 2011</i>	Menentukan prevalensi gejala pernapasan dan fungsi paru di antara Pekerja Tekstil di Kano, Nigeria.	Cross-sectional. 200 pekerja	VEP1 dan KVP	Uji chi-square untuk menguji kemaknaan. Uji T Student untuk membandingkan makna variabel kontinu	Pekerja yang terpapar memiliki nilai VEP1 dan KVP lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol ($p=0,0001$).
6	<i>Pattern and predictors for respiratory illnesses and symptoms and lung function among textile workers in Karachi, Pakistan 2013</i>	Menentukan pola dan prediktor penyakit pernapasan, gejala dan fungsi paru pada pekerja tekstil di Karachi, Pakistan..	Cross-sectional. 372 pekerja	EP1, KVP, dan VEP1/KVP dalam milimeter	Untuk menentukan hubungan antara parameter fungsi paru dan kovariat melalui multivariate linear regression analysis.	<i>Paparan yang berkepanjangan secara bermakna berhubungan dengan penurunan nilai VEP1 dan VEP1/KVP.</i>
7	<i>Ventilatory functions in cotton textile workers and the role of some inflammatory cytokines 2015 Mesir</i>	Mengetahui pengaruh paparan debu kapas di tempat kerja terhadap gejala pernapasan, fungsi ventilasi dan tingkat sitokin pro-inflamasi.	Cross-sectional. 128 pekerja	VEP1 dan KVP.	Uji T independent. Uji Mann-Whitney Uji chi-square	Rerata nilai VEP1% dan KVP% pada pekerja terpapar (76,6%, 65,8%) lebih rendah dibandingkan pada kelompok kontrol (94,3%, 83,7%) ($p<0,0001$).
8	<i>Comparison of various airflow measurements in symptomatic textile workers 2010 di Inggris</i>	Gejala pernapasan, reaktivitas saluran napas, dan nilai VEP1 di seluruh perubahan shift kerja.	Cross-sectional. 53 pekerja	Spirometri sebelum dan sesudah shift kerja pada hari pertama dan keempat dalam minggu kerja menurut standar ATS.	Uji Chi squared untuk Uji-t Mann-Whitney dan uji-t paired students	Rerata nilai VEP1 secara across-shift pada pekerja terpapar sebanyak -0,9% yang menunjukkan terdapat penurunan rerata nilai VEP1 pada pekerja yang terpapar saat sesudah shift
9	<i>Reduced Cross-Shift Lung Function and Respiratory Symptoms among Integrated Textile Factory Workers in Ethiopia 2020 Addis Ababa, Ethiopia</i>	Mengukur fungsi paru dan mengetahui gejala pernapasan di antara pekerja pabrik tekstil.	Cross-sectional 306 pekerja tekstil	Pengukuran fungsi paru cross-shift menggunakan spirometer portable	Multiple linear regressions	<i>Perubahan nilai VEP1 dan KVP selama shift kerja paling tinggi terjadi pada pekerja yang terpapar dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p < 0,05$).</i>
10	<i>Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms 2017 Ahmedabad, India</i>	Mempelajari pengaruh paparan debu kapas terhadap fungsi paru dan gejala pernapasan.	Cross-sectional. 100 pekerja	KVP, VEP1, dan VEP1/ KVP.	Student's t test dan uji Chi square.	<i>Nilai VEP1 dan VEP1/KVP% pada pekerja yang terpapar lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p<0,0001$).</i>
11	<i>Respiratory problems among cotton textile workers 2016 Kermanshah, Iran</i>	uji fungsi paru dan radiografi dada pekerja,	Cross-sectional. 100 pekerja	Uji fungsi paru dan radiografi dada	Uji chi-square uji-T sampel independent.	Nilai VEP1, KVP, dan VEP1/KVP pada pekerja tekstil lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p<0,001$).

12	<i>Respiratory symptoms and pulmonary function among cotton textile workers at Misr Company for Spinning and Weaving EL-Mahalla, Egypt 2017</i>	Menilai pengaruh debu kapas terhadap gejala pernafasan dan uji fungsi spirometri.	<i>Cross-sectional</i> 100 pekerja terpapar debu kapas dan 15 pekerja sehat	Uji fungsi paru spirometri dengan indeks fungsi paru VEP ₁ , KVP, dan rasio VEP ₁ /KVP.	ANOVA untuk Uji Mann-Whitney U Uji Kruskal-wallis untuk Uji koefisien korelasi Pearson	Nilai rerata VEP ₁ %, KVP%, dan rasio VEP ₁ /KVP pada pekerja tekstil lebih rendah daripada kelompok kontrol (p<0,001).
13	<i>Across-Shift Changes of Exhaled Nitric Oxide and Spirometric Indices Among Cotton Textile Workers. 2014 Yazd, Iran.</i>	Mengevaluasi Nitrit Oxide (NO) sebagai indeks peradangan saluran napas,	<i>Cross-sectional</i> 89 pekerja tekstil pria.	KVP, VEP ₁	Uji Kolmogorov-Smirnov . uji Student's T Uji korelasi Pearson	Nilai VEP ₁ (-0.05 L) dan KVP (-0.13 L) pada pekerja tekstil mengalami penurunan setelah shift kerja (p=0,039, p <0,001).
14	<i>Longitudinal Pulmonary Functional Loss in Cotton Textile Workers : A 5-year Follow Up Study 2013 Malatya, Turki</i>	Mengevaluasi perubahan longitudinal dari parameter fungsi paru pada pekerja tekstil	<i>Prospective Cohort</i> 96 pekerja tahun 2006 49 pekerja di tahun 2011	Pengukuran pertama tahun 2006. Survei lanjutan tahun 2011 dengan 49 pekerja . VEP ₁ dan KVP	Uji t sampel.. Analisis regresi linier multivariat	Rerata nilai VEP ₁ dan KVP pada pekerja tekstil menurun dari tahun 2006 sampai tahun 2011 (-263,06 mL; -344,69 mL) (p<0,05).
15	<i>Chronic Lung Function Decline in Cotton Textile Workers: Roles of Historical and Recent Exposures to Endotoxin 2010 Shanghai, Cina</i>	dosis-respon antara paparan endotoksin debu kapas, perubahan longitudinal pada VEP ₁ , dan gejala pernapasan.	<i>Prospective Cohort</i> 1447 pekerja tahun 1981-2006	Pengukuran debu kapas di udara dengan elutriator vertikal. Uji endotoksin menggunakan uji LAL.	Generalized Estimating Equations	Rerata nilai VEP ₁ meningkat seiring dengan penambahan tahun penghentian paparan endotoksin debu kapas

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya, terpilih 15 artikel, enam artikel mengungkapkan pekerja tekstil yang terpapar debu kapas memiliki nilai fungsi paru lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol.^{9,12-16} Satu artikel menyatakan sebagian besar pekerja tekstil memiliki nilai fungsi paru normal.¹⁷ Penelitian lainnya menyatakan terjadi penurunan nilai fungsi paru pada pekerja setelah shift kerja.¹⁸⁻²¹ Dua penelitian cohort mengungkapkan terjadi penurunan nilai fungsi paru pada pekerja tekstil selama lima tahun dan nilai fungsi paru meningkat seiring dengan penambahan tahun penghentian paparan endotoksin debu kapas.^{22,23} Satu penelitian menemukan hubungan terbalik antara paparan debu kapas dengan nilai fungsi paru.²⁴ Keseluruhan artikel menyatakan parameter fungsi paru yang dipengaruhi paparan debu kapas adalah VEP₁ dan tujuh artikel mengungkapkan sebagian besar pekerja tekstil mengalami pola gangguan fungsi paru obstruktif.

Pembahasan

Berdasarkan 15 artikel yang telah di-review, 14 artikel menunjukkan nilai fungsi paru pada pekerja tekstil yang terpapar debu kapas lebih rendah daripada kelompok kontrol dan menunjukkan adanya penurunan nilai fungsi paru pada pekerja tekstil setelah shift kerja. Penurunan nilai fungsi paru yang diungkapkan oleh

Kamalesh dkk.,²⁵ peak expiratory flow rate (PEFR) mungkin disebabkan oleh akumulasi partikel debu kapas di saluran napas yang mengurangi gaya seseorang untuk inspirasi dan ekspirasi. Penurunan nilai fungsi paru akibat paparan debu kapas merupakan karakteristik beberapa penyakit paru akibat kerja, yaitu bisinosis, asma okupasi, dan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) terkait pekerjaan. Sebuah literatur mengenai bisinosis menyebutkan, komponen debu kapas dapat menginisiasi pergerakan neutrofil ke bronkus dan juga dapat memstimulasi sel mast dan makrofag untuk melepaskan molekul yang dapat menarik neutrofil ke sel paru.⁷ Salah satu temuan klinis bronkitis kronik pada PPOK terkait pekerjaan adalah penilaian fungsi paru yang menunjukkan pola obstruktif. Ukuran debu kapas yang diukur dalam penelitian Noviarmi dkk.,²⁶ sebesar lima sampai 10 mikrometer. Jenis debu tersebut dapat mengendap di dalam saluran pernapasan atas manusia sehingga didapatkan pola gangguan fungsi paru obstruktif.

Debu kapas mungkin mengandung banyak zat di dalamnya termasuk bahan tanaman, serat, bakteri, jamur, dan kontaminan lainnya yang mungkin terkumpul selama pemrosesan atau penyimpanan.²⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Noviarmi dkk.,²⁶ menemukan hubungan antara kadar endotoksin dengan penurunan nilai fungsi paru pada pekerja tekstil. Literatur lain menyatakan ekstrak debu kapas dapat menyebabkan pelepasan histamin dan mengandung endotoksin yang dapat menginisiasi

respon inflamasi atau peradangan.²⁸ Endotoksin berasal dari komponen lipopolisakarida (LPS) pada membran luar bakteri gram-negatif yang terdapat di dalam debu kapas. Sejumlah penelitian mengenai respon jalan napas terhadap endotoksin menunjukkan adanya inflamasi jalan nafas dan respon imun.¹⁰

Penelitian yang dilakukan oleh Peggy dkk.,²⁹ menunjukkan adanya hiper-reaktivitas bronkial setelah lima hari paparan terhadap endotoksin debu kapas dan terjadi peningkatan resistensi saluran napas setelah delapan minggu paparan. Hal tersebut mungkin disebabkan karena paparan berulang endotoksin pada debu kapas sehingga terjadi perluasan sel dendritik pro-inflamasi dan pengurangan makrofag yang merupakan mekanisme perkembangan paru obstruktif pada pekerja tekstil, serta lipid A pada LPS endotoksin menginisiasi pelepasan IL-1 dan TNF- α serta efek fisiologis yang berhubungan dengan inflamasi, sehingga menyebabkan penyempitan saluran napas dan mempengaruhi pengukuran nilai fungsi paru.^{29,30}

Pekerja di industri tekstil berisiko mengalami gangguan fungsi paru akibat terpapar debu kapas atau debu kapas sehingga menimbulkan risiko penyakit. Semakin lama paparan, semakin banyak debu yang terinhalasi lalu mengendap di saluran pernapasan, sehingga semakin parah gangguan fungsi paru, yaitu obstruktif, restriktif, bahkan kombinasi.³¹

Simpulan

Berdasar atas kajian pada keseluruhan artikel dapat disimpulkan bahwa paparan debu kapas dapat menurunkan nilai fungsi paru pada pekerja tekstil dan sebagian besar penelitian menyebutkan parameter fungsi paru yang dipengaruhi paparan debu kapas pada pekerja tekstil adalah VEP₁ dan berupa pola gangguan fungsi paru obstruktif.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung dan para dosen yang terlibat pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Halajur U. Promosi kesehatan di tempat kerja. Malang: Wineka media; 2019.
- Kumar Vinay, Abbas Abul AJ. Environmental and nutritional diseases. Dalam: Schmitt W, penyunting. Robbins and cotran pathologic basis of disease. edisi ke-9 ed. Philadelphia: Elsevier; 2015. hlm 403–50.
- International Labour Organization. Improving the safety and health of young workers. 2018. hlm 7–9.
- Hämäläinen P, Takala J, Boon T. Global estimates of occupational accidents and work-related illness 2017. Singapore; 2017.
- Vegotsky K. Occupational safety and health in the textiles sector 2012 [dikutip 8 Januari 2021]. hlm. 1–10. Tersedia pada: <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/e-facts/efact30>
- Lai PS, Christiani DC. Long term respiratory health effects in textile workers. *Heal Hum Serv.* 2017;19(2):152–7.
- Cooper JAD. Occupational asthma, byssinosis, and industrial bronchitis. Dalam: Elias JA, Fishman JA, Kottlof RM, Pack AI, Senior RM, penyunting. Fishman's pulmonary disease and disorders. 5 ed. New York: McGraw Hill Education; 2015. hlm. 782.
- Anyfantis ID, Rachiotis G, Hadjichristodoulou C, Gourgoulisanis KI. Respiratory symptoms and lung function among greek cotton industry workers: a cross-sectional study. *Int J Occup Environ Med.* 2017;8(1):32–8.
- Dangi BM, Bhise AR. Cotton dust exposure: analysis of pulmonary function and respiratory symptoms. *Indian Chest Soc.* 2017;34(2):144–9.
- J Baxter P, Aw T-C, Cockcroft A, Durrington P, Harrington JM. Hunter's diseases of occupations. 10 ed. Naish F, penyunting. Vol. 10. London: Hodder Education; 2010. hlm. 959.
- BPS Kota Bandung. Kota Bandung Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kota Bandung. 2019 [dikutip 20 Januari 2020]. Tersedia pada: <https://bandungkota.bps.go.id/publication/2019/08/16/bd52ff3d885d75c04ddcfb17/kota-bandung-dalam-angka-2019.html>
- Tageldin MA, Gomaa AA, Hegazy EAM. Respiratory symptoms and pulmonary function among cotton textile workers at misr company for spinning and weaving El-Mahalla, Egypt. *Egypt J Chest Dis Tuberc.* 2017;66(2):369–76.
- Nagoda M, Okpapi JU, Babashani M. Assessment of respiratory symptoms and lung function among textile workers at Kano Textile Mills, Kano, Nigeria. *Niger J Clin Pract.* 2012;15(4):373–9.
- Ghani N, Khalid A, Tahir A. Cross-sectional study on the endotoxin exposure and lung function impairment in the workers of textile industry near Lahore, Pakistan. *J Pak Med Assoc.* 2016;66(7):803–7.
- Beshir S, Mahdy-Abdallah H, Saad-Hussein A. Ventilatory functions in cotton textile workers and the role of some inflammatory cytokines. *Toxicol Ind Health.* 2013;29(2):114–20.
- Mansouri F, Pili JP, Abbasi A, Soltani M, Izadi N. Respiratory problems among cotton textile workers. *Lung India.* 2016;33(2):163–6.
- Hinson AV, Lokossou VK, Schlünssen V, Agodokpessi G, Sigsgaard T, Fayomi B. Cotton dust exposure and respiratory disorders among textile workers at a textile company in the Southern part of Benin. *Int J Environ Res Public Health.* 2016;13(9):1–12.
- Paudyal P, Semple S, Gairhe S, Steiner MFC, Niven R, Ayres JG. Respiratory symptoms and cross-shift lung function in relation to cotton dust and endotoxin exposure in textile workers in Nepal: A cross-sectional study. *Occup Environ Med.* 2015;72(12):870–6.
- Fishwick D, Barraclough R, Pickering T, Fletcher A, Lewis R, Niven R, dkk. Comparison of various

- airflow measurements in symptomatic textile workers. *Occup Med (Chic Ill)*. 2010;60(8):631–4.
20. Zele YT, Kumie A, Deressa W, Moen BE, Bråtveit M. Reduced cross-shift lung function and respiratory symptoms among integrated textile factory workers in Ethiopia. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(8):1–14.
 21. Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, Safaei S, Nodoushan MS, Jahromi MT. Across-shift changes of exhaled nitric oxide and spirometric indices among cotton textile workers. *Int J Occup Med Environ Health*. 2014;27(5):707–15.
 22. Kahraman H, Sucakli MH, Kilic T, Celik M, Koksall N, Ekerbicer HC. Longitudinal pulmonary functional loss in cotton textile workers: A 5-year follow-up study. *Med Sci Monit*. 2013;19:1176–82.
 23. Shi J, Mehta AJ, Hang J qing, Zhang H, Dai H, Su L, dkk. Chronic lung function decline in cotton textile workers: Roles of historical and recent exposures to endotoxin. *Environ Health Perspect*. 2010;118(11):1620–4.
 24. Ali NA, Nafees AA, Fatmi Z, Azam SI. Dose-response of cotton dust exposure with lung function among textile workers: MultiTex study in Karachi, Pakistan. *Int J Occup Environ Med*. 2018;9(3):120–8.
 25. Dube KJ, Ingale LT, Ingle ST. Respiratory impairment in cotton-ginning workers exposed to cotton dust. *Int J Occup Saf Ergon*. 2013;19(4):551–60.
 26. Noviarini FSI, Indahwati L, Keman S. Correlation of lipopolysaccharide endotoxin level in cotton dust with the increase of TNF α level and the decline of lung function in cotton spinning factory workers. *Makara J Heal Res*. 2014;18(2).
 27. Occupational Safety and Health Administration. Cotton Dust [Internet]. [dikutip 21 Desember 2020]. Tersedia pada: <https://www.osha.gov/cotton-dust#:~:text=Cotton dust may contain many,subsequent processing or storage periods>.
 28. Balmes JR. Occupational lung diseases. Dalam: Diedrich C, Henry S, Boyle PJ, penyunting. *CURRENT Diagnosis & Treatment: Occupational & Environmental Medicine*. 5 ed. New York: Lange; 2014.
 29. Lai PS, Fresco JM, Pinilla MA, Macias AA, Brown RD, Englert JA, dkk. Chronic endotoxin exposure produces airflow obstruction and lung dendritic cell expansion. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2012;47(2):209–17.
 30. Ahmad N, Alspaugh JA, Drew WL, Lagunoff M, Pottinger P, Reller LB, dkk. Pathogenesis of bacterial infections. Dalam: Ryan KJ, penyunting. *Sherris medical microbiology*. 7 ed. New York: McGraw Hill Education; 2018. hlm. 424.
 31. Suryadi I, Widjarnarti MP, Nugraha AP. Working environment dust to disorders of lung function of workers textile industry spinning. *Indian J Public Heal Res Dev*. 2020;11(03):2517–21.