



Jurnal Kesehatan Lingkungan

Vol. 11 No. 2 April 2019 (99-107)
DOI: 10.20473/jkl.v11i2.2019.99-107
ISSN: 1829 - 7285
E-ISSN: 2040 - 881X

ANALISIS HUBUNGAN KARAKTERISTIK PEKERJA DAN PAPARAN DEBU KAYU DENGAN STATUS FAAL PARU PEKERJA BAGIAN *JUMPING SAW* INDUSTRI KAYU DI BANYUWANGI

Worker Characteristics and Dust Exposure to Pulmonary Function Status in Jumping Saw Division Of Wood Industry At Banyuwangi: An Association Study

Desy Tri Wulansari

Program Studi Di Luar Kampus Utama (*PSDKU*) Universitas Airlangga, Jl. Wijaya Kusuma No.113, Mojopanggung, Giri, Lingkungan Cuking Rw., Mojopanggung, Kec. Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur - 68432

Corresponding Author:

Desy.tri.wulansari-2014@fkm.unair.ac.id

Article Info

Submitted : 17 Juli 2018
In reviewed : 12 September 2018
Accepted : 16 November 2018
Available Online : 08 April 2019

Kata kunci: *Industri Kayu, Pekerja Jumping Saw, Paparan Debu Kayu, Status Faal*

Keywords: *Wood Industry, Jumping Saw Workers, Wood Dust Exposure, Pulmonary Function Status.*

Published by Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Index By :



Abstrak

Debu kayu dalam udara akan mendatangkan masalah kesehatan yang serius jika terpapar secara berkepanjangan. Debu kayu memiliki efek bagi kesehatan, jika debu memasuki organ pernafasan akan mempengaruhi faal paru. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan karakteristik pekerja dan paparan debu kayu dengan status faal paru pekerja bagian *jumping saw* di industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi. Jenis penelitian ini adalah *observasional* dengan desain *cross sectional*. Data penelitian diperoleh dengan memberikan kuesioner kepada responden, pengukuran kadar debu dengan menggunakan HVAS dan pemeriksaan faal paru menggunakan alat spirometri. Sampel pada penelitian ini adalah 7 pekerja bagian *jumping saw* dan 6 pekerja bagian kantor. Data dianalisis menggunakan uji statistik *fisher's Exact*. Hasil penelitian menunjukkan kadar debu pada kelompok terpapar yaitu *jumping saw* sebesar 19,903 mg/m³ (melebihi NAB kadar debu menurut Permenakertrans No. 13/MEN/X/2011 sebesar 5 mg/m³) dan kelompok tidak terpapar yaitu kantor sebesar 0,089 mg/m³ (sesuai dengan NAB). Sedangkan hasil pemeriksaan faal paru, normal 15,385% dan gangguan 84,615%. Tidak terdapat perbedaan rata-rata %FEV₁ dan %FVC yang signifikan pada kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar. Tidak terdapat hubungan antara usia, masa kerja, kebiasaan merokok, kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan, riwayat penyakit pernafasan dan paparan debu dengan status faal paru. Namun terdapat hubungan antara status gizi dengan status faal paru. Pihak perusahaan sebaiknya memonitoring kadar debu kayu, untuk memastikan agar tidak melebihi NAB dan pemeriksaan kesehatan faal paru secara berkala.

Abstract

Wood dust in the air will bring serious health problems if it is prolonged. Wood Dust has effect for health due to its effect on , pulmonary function via respiratory system entrance. The aim of this study was to analyze the association of worker characteristics and dust exposure to pulmonary function status in jumping saw division workers in wood industry Sempu, Banyuwangi. The research was observational with *cross sectional* design. Research data was obtained by giving questionnaire to respondent, measurement of dust level by using HVAS and lung physiology examination using spirometry tool. The sampel in this research was 7 workers in the part of jumping saw and 6 worker in the part of office. Data were analyzed with chi square statistical test to analyzing the association and statistical t-test to analyzing difference pulmonary function status between to 2 groups. The result showed that dust level in the exposure groups of jumping saw workers was 19,90 mg/m³ and non-exposure group (office) was 0,089 mg/m³, suitable with Permenakertrans No. 13/MEN/X/2011 is 5 mg/m³. Results of lung function measurement showed that normal 15,38% and impairment 84,62%. It is concluded that no association between age, length of employment, smoking habit, respiratory protective equipment usage habit, respiratory diseases history and dust exposure to pulmonary function status, except association between nutrition status with pulmonary function status. The company should monitor the levels of wood dust, to ensure that it does not exceed the NAB and regular lung physiological health checks.

PENDAHULUAN

Industri pengelolaan kayu memerlukan energi dan penggunaan bahan baku alami yang besar seperti kayu keras yaitu mahoni, jati, meranti, dan kayu lunak yaitu pinus dan albasia. Pemanfaatan sumber daya alam untuk industri berpotensi dalam kerusakan lingkungan, selain itu melalui proses fisik dalam pengolahan bahan baku dapat mengakibatkan polusi seperti partikel debu kayu (Suryani, 2005).

Dampak negatif yang ditimbulkan dari industri salah satunya adalah pencemaran udara yang timbul dari pengolahan atau hasil industri tersebut. Pencemaran udara pada industri contohnya adalah adanya debu kayu. Debu kayu akan mencemari wilayah industri dan lingkungannya sehingga pekerja maupun masyarakat sekitar wilayah industri dapat terpapar debu baik karena bahan baku, bahan antara produk akhir. Bahan pencemar tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia (Suryani & Setiani, 2005).

Menurut Imbus *et al.*, (2017), debu kayu merupakan partikulat yang dapat menyebabkan iritasi pada mata dan saluran pernapasan bagian atas dan bawah. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.13/Men/X/2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja, nilai ambang batas untuk debu kayu lunak adalah sebesar 5 mg/m³ dengan lama pemajanan tidak melebihi 8 jam perhari atau 40 jam dalam seminggu. Dampak dari debu kayu bagi kesehatan, yaitu jika debu atau bahan partikel memasuki organ pernafasan manusia maka dapat akan mengakibatkan penyakit pada tenaga kerja yang terpapar debu. Khususnya berupa gangguan pada sistem pernafasan yang ditandai dengan adanya pengeluaran lendir secara berlebihan, yang menimbulkan gejala utama seperti batuk, sesak nafas dan kelelahan umum (Ramdan, 2013).

Efek sistem pernafasan akibat paparan debu kayu meliputi penurunan faal paru dan reaksi alergi di paru. Dua jenis reaksi alergi dapat terjadi di paru yaitu pneumonitis dan asma kerja. Penurunan faal paru disebabkan oleh iritasi mekanis atau mekanis jaringan paru oleh debu. Iritasi ini menyebabkan saluran udara menyempit, mengurangi volume udara yang masuk ke paru-paru dan menyebabkan sesak napas. Biasanya butuh waktu lama untuk melihat penurunan faal paru (Alberta, 2005).

Industri kayu di Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perindustrian dengan *barecore*, veneer dan olahan kayu lainnya. Kayu yang digunakan sebagai bahan dasar yaitu jati, akasia, mindi, mahoni, jabon, sengon dan kayu rakyat lainnya. Unit produksi *Barecore* pada industri ini sebgaiian besar mesin menghasilkan

debu. Setelah dilakukan studi pendahuluan diketahui bahwa pekerja yang mengalami keluhan pernafasan paling banyak pada unit produksi *Barecore* yaitu bagian *Jumping Saw*, keluhan pernafasan pekerja yaitu seperti hidung tersumbat, batuk, nyeri tenggorokan dan sulit bernafas. *Jumping Saw* adalah mesin pemotong *balken* menjadi balok. Industri kayu pada Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi memiliki mesin *jumping Saw* sebanyak 4 unit. Industri kayu, dalam pekerjaannya memiliki potensi yang besar untuk terpapar debu di lingkungan kerja, yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan faal paru.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah ada hubungan karakteristik pekerja dan paparan debu dengan faal paru pada pekerja bagian *Jumping Saw* industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan karakteristik pekerja dan paparan debu kayu dengan status faal paru pada pekerja di industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *Cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini yaitu pekerja di bagian *Jumping Saw* sebagai kelompok terpapar, sebanyak 12 orang dan bagian kantor sebagai kelompok pembanding atau kelompok tidak terpapar 14 orang. Sampel diambil dari jumlah dengan kriteria diantaranya bersedia menjadi responden, berjenis kelamin laki-laki, usia 20-40 tahun, dan memiliki masa kerja lebih dari 1 tahun. Di dapatkan sampel yaitu 7 orang pada kelompok terpapar dan 6 orang pada kelompok tidak terpapar.

Data penelitian diperoleh dengan memberikan kuesioner kepada responden, pengambilan sampel debu kayu menggunakan alat *High Volume Air Sampler (HVAS)*, yang sesuai dengan prosedur dari SNI 19-17119.3-2005 dan pemeriksaan faal paru dengan menggunakan alat bantu spirometri. Pengukuran yang dilakukan meliputi volume ekspirasi paksa dalam satu detik atau *Forced Expired Volume in one second (FEV1)*, kapasitas vital paksa atau *Forced vital capacity (FVC)* dan rasio dari keduanya ($FEV1 / FVC$). Faal paru dikatakan normal jika dari perhitungan Spirometer menunjukkan FVC 80%-120% (Stanojevic, 2010). Hasil dari perhitungan Spirometer yaitu $FEV1 / FVC$ memungkinkan identifikasi gangguan paru obstruktif atau restriktif. Dikatakan Obstruktif jika nilai $FEV1 / FVC < 70\%$ dimana $FEV1$ berkurang lebih dari FVC , sedangkan di katakan restriksi yaitu

kapasitas vital paksa atau *Force Vital Capacity* (FVC) kurang dari 80%.

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan uji *Chi-Square* atau uji *Fisher's dan uji T-test*. Uji *fisher's* digunakan karena jumlah sampel yang kecil. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari komisi etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dengan nomor 159-KEPK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Debu Kayu

Pengukuran kadar debu kayu dilakukan di *Jumping Saw* dengan 1 titik dan Kantor 2 titik yaitu kantor utama dan kantor PPIC. Pengukuran dilakukan pada tanggal 6 Juni 2018 10.25 WIB sampai dengan pukul 15.00 menggunakan alat *High Volume Air Sampler (HVAS)*, setiap pengukuran membutuhkan waktu 1 jam. Pengukuran dilakukan oleh petugas UPTD Laboratorium Lingkungan DLH Kabupaten Banyuwangi. HVAS ditempatkan di tempat yang aman dan tidak mengganggu jalannya proses produksi di bagian *Jumping Saw* dan bagian kantor Industri kayu.

Berdasarkan hasil pengukuran debu menunjukkan rerata kadar debu pada kelompok terpapar (19,903 mg/m³) lebih besar dari kelompok tidak terpapar (0,089 mg/m³). Berdasarkan PERMENAKERTRANS No. 13/MEN/X/2011 maka kelompok terpapar melebihi NAB (5 mg/m³).

Tabel 1.

Hasil Pengukuran Debu Kayu di Industri Kayu Kecamatan Sempu, Banyuwangi Tahun 2018

Besarnya kadar debu kayu bagian *Jumping Saw* dikarenakan beberapa faktor yaitu mesin

Kelompok	Titik Pengukuran	Kadar debu (mg/m ³)	Kadar debu rata-rata (mg/m ³)
Terpapar	<i>Jumping Saw</i>	19,903	19,903
Tidak terpapar	Kantor PPIC	0,100	0,089
	Kantor Utama	0,078	

Jumping Saw yang dekat dengan mesin *Double Planner* (mesin penghalus kayu), mesin *Jumping Saw* berada dekat dengan jalur utama melintasnya *Forklift*, penempatan *ducting* (saluran penghisap debu) di mesin *Jumping Saw* kurang maksimal, dan kurangnya ventilasi .

Perbedaan kadar debu kantor PPIC yang lebih besar dibanding kantor utama karena dipengaruhi oleh lokasi kantor PPIC yang lebih dekat dengan unit produksi. Berdasarkan hasil

pengukuran, kadar debu kayu di bagian kantor PPIC dan kantor utama masih dalam batas normal (<5 mg/m³), hal ini karena ruangan kantor yang tertutup dengan pintu otomatis tertutup saat dibuka dan dilengkapi dengan AC. Menurut Suyono (2014), bahan partikulat dalam ruangan dapat dapat berkurang secara signifikan dengan adanya AC dengan penyaring yang efektif. Jumlah bakteri dan spora di ruangan dengan AC kemungkinan akan lebih sedikit dari pada ruangan tanpa AC (Suyono, 2014).

Status Faal Paru

Pengukuran status faal paru pekerja di bagian *Jumping Saw* dan Kantor dilakukan pada tanggal 12 Mei 2018 pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 13.00 WIB, yang diukur menggunakan *Spirometer*. Pengukuran pertama dilakukan pada pekerja bagian *Jumping Saw* dan dilanjutkan pekerja bagian kantor. Pengukuran faal paru dilakukan oleh petugas Laboratorium Parahita *Diagnostic Center* dan dibantu oleh peneliti.

Tabel2.

Hasil Pengukuran Faal Paru di industri Kayu Tahun 2018

Status Faal Paru	Kelompok			
	Terpapar (<i>Jumping Saw</i>)		Tidak terpapar (Kantor)	
	n	%	n	%
Normal	5	71.43	6	100
Gangguan	2	28.57	0	0
Total	7	100	6	100

Hasil pengukuran status faal paru menunjukkan bahwa pada kelompok terpapar debu kayu terdapat gangguan faal paru sebanyak 2 orang atau 28,6%, sedangkan 5 pekerja memiliki faal paru yang normal. Jenis gangguan faal paru responden adalah 1 orang mengalami retriksi ringan dan 1 orang mengalami retriksi sedang. Sedangkan pada kelompok tidak terpapar, tidak ada yang mengalami gangguan faal paru. Hasil pengukuran status faal paru menggambarkan bahwa secara umum kondisi faal paru kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar dalam kategori baik meskipun terdapat gangguan paru retriksi karena nilai %FVC dibawah 80%. Di industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi, sebelumnya belum pernah melakukan pemeriksaan kesehatan pada pekerja. Penelitian yang dilakukan oleh Munawar (2014) pada pekerja industri kayu di Kecamatan Semen Kabupaten Kediri menunjukkan sebanyak 18,2% memiliki faal paru tidak normal (Munawar, 2014).

Tabel 3.
Hasil uji T %FEV₁ dan %FVC antara Kelompok Terpapar dan Kelompok Tidak Terpapar

Kelompok	%FEV ₁				%FVC			
	mean	SD	T	p	Mean	SD	T	p
Terpapar	86,43	17,18	1,07	0,31	76,57	15,17	0,98	0,35
Tidak Terpapar	95,17	10,78			84	11,54		

Perbedaan Faal Paru Pekerja *Jumping Saw* dan Kantor

Hasil analisis uji perbedaan %FEV₁ dan %FVC menggunakan uji t tidak berpasangan pada kelompok terpapar yaitu bagian *jumping saw* dan kelompok tidak terpapar yaitu bagian kantor industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi. Hasil uji perbandingan status faal paru (%FEV₁ dan %FVC) pada kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata %FEV₁ dan %FVC yang signifikan. Jika dilihat berdasarkan nilai rata-rata %FEV₁ dan %FVC kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar, hanya terlihat sedikit perbedaan yaitu nilai rata-rata %FEV₁ kelompok terpapar sebesar 86,43 dan kelompok tidak terpapar sebesar 95,17. Sedangkan nilai rata-rata %FVC kelompok terpapar sebesar 76,57 dan kelompok tidak terpapar sebesar 84.

Nilai rata-rata %FEV₁ dan %FVC kelompok tidak terpapar sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok terpapar. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan efek paparan debu kayu di bagian *Jumping Saw* terhadap faal paru kecil. Tetapi terdapat kecenderungan pekerja yang terpapar debu untuk mengalami gangguan faal paru dibanding pekerja yang tidak terpapar debu kayu walaupun tidak signifikan. Terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi kondisi faal paru pekerja yaitu usia, masa kerja, status gizi, kebiasaan merokok, kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan, dan riwayat penyakit pernafasan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdahana (2010), di poliklinik paru RSUD Dr. Moewardi Surakarta mengenai perbandingan nilai faal paru pada penderita obstruksi kronik stabil dengan orang sehat, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok (p= 0,00).

Karakteristik Responden

Responden pada penelitian ini adalah kelompok terpapar yaitu *jumping saw* sebanyak 7 orang dan kelompok tidak terpapar yaitu kantor sebanyak 6 orang. Sehingga jumlah responden yang mengikuti penelitian sebanyak 13 orang. Karakteristik responden meliputi usia, masa kerja, status gizi, kebiasaan merokok, kebiasaan

menggunakan alat pelindung pernafasan, dan riwayat penyakit pernafasan.

Berdasarkan karakteristik usia kelompok terpapar yaitu bagian *jumping saw*, terlihat mayoritas responden berusia kurang dari 25 tahun (71,43%). Sedangkan pada kelompok tidak terpapar yaitu bagian kantor, usia responden mayoritas lebih dari 30 tahun (50%). Berdasarkan karakteristik masa kerja menunjukkan bahwa seluruh responden pada kelompok terpapar bekerja kurang dari 5 tahun. Sedangkan pada kelompok tidak terpapar hampir seluruh reponden bekerja selama kurang dari 5 tahun (83,33%), hanya 16,67% yang mempunyai masa kerja lebih dari 5 tahun.

Tabel 4.
Distribusi Karakteristik Responden Pada Pekerja *Jumping Saw* Dan Kantor Industri Kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi, Juni 2018

Karakteristik Pekerja	Kelompok			
	Terpapar		Tidak Terpapar	
	n	%	n	%
Usia				
<25	5	71,43	1	16,67
25-30	2	28,57	2	33,33
>30	0	0	3	50
Masa kerja				
<5	7	100	5	83,33
>5	0	0	1	16,67
Status gizi				
Kurang	1	14,28	0	0
Normal	5	71,44	4	66,67
Lebih	1	14,28	2	33,33
Obesitas	0	0	0	0
Kebiasaan merokok				
Tidak pernah merokok	2	28,57	4	66,67
Perokok ringan	5	71,43	2	33,33
Perokok sedang	0	0	0	0
Perokok berat	0	0	0	0
Kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan				
Tidak memakai masker	0	0	3	50
Memakai masker	7	100	3	50
Riwayat penyakit pernafasan				
Tidak pernah menderita	6	85,72	6	100
Pernah menderita	1	14,28	0	0

Berdasarkan status gizi responden kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar didominasi oleh status gizi normal, yaitu 71,43% pada kelompok terpapar dan 66,67% pada kelompok tidak terpapar. Pada kelompok terpapar terdapat 1 orang (14,28%) yang berstatus gizi kurang, dan 1 orang (14,28%) berstatus gizi lebih.

Pada kelompok tidak terpapar 2 orang memiliki status gizi lebih (33,33%). Kebiasaan merokok berdasarkan dosis rokoknya, yaitu dari hasil kali jumlah bungkus rokok yang dikonsumsi perhari dan lama merokok dalam tahun. Menunjukkan mayoritas pada kelompok terpapar adalah perokok ringan (71,43%). Sedangkan pada kelompok tidak terpapar, mayoritas pekerja tidak pernah merokok (66,67%).

Berdasarkan kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan pada pekerja, menunjukan pekerja pada kelompok terpapar seluruhnya menggunakan masker. Sedangkan pada kelompok tidak terpapar 3 orang tidak memiliki kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan (50%) dan sisanya menggunakan pelindung pernafasan atau masker.

Berdasarkan riwayat penyakit pernafasan, menunjukan bahwa hanya 1 orang yang pernah memiliki riwayat penyakit pernafasan (14,28%) yaitu pada kelompok terpapar. Sedangkan lainnya tidak pernah memiliki riwayat penyakit pernafasan pada kelompok terpapar maupun kelompok tidak terpapar

Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Status Faal Paru

Analisis hubungan antara karakteristik pekerja dengan faal paru pekerja industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi menggunakan uji *Chi-Square* atau uji *fisher's*. Karakteristik pekerja meliputi usia, masa kerja, status gizi, kebiasaan merokok, kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan, dan riwayat penyakit pernafasan. Menurut Ostrowski (2006), fungsi paru dapat dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu jenis kelamin, status gizi, perokok aktif atau pasif, polusi udara (paparan kerja dan lingkungan), dan riwayat penyakit (misalnya PPOK, asma, hipertensi, gagal jantung dan lainnya).

Berdasarkan hasil dari tabulasi silang usia dengan status faal paru menunjukan usia pekerja di dominasi usia kurang dari 25 tahun, dari total pekerja sebanyak 13 responden, 2 atau 15,38% mengalami gangguan faal paru yaitu retriksi ringan dan sedang, dan sebanyak 11 responden memiliki status faal paru normal. Semua responden dengan gangguan faal paru

memiliki usia kurang dari 25 tahun. Usia merupakan faktor yang secara alamiah menurunkan kapasitas fungsi paru. Sistem pernafasan akan berubah secara anatomi dan imunologi sesuai bertambahnya usia. Bertambahnya usia akan menurunkan daya pengembangan paru, kekuatan otot pernafasan, kapasitas vital, FEV1, FVC, dan cairan antioksi dan epitelial (Sharma & Goodwin, 2006).

Hasil analisis uji hubungan antara usia dengan status faal paru, diketahui bahwa tidak terdapat hubungan antara usia dengan status faal paru. Hal ini tak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Octavia pada tahun 2014 pada pekerja mebel, bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan faal paru ($p=0,03$). Menurut Armaeni tahun 2014 dalam penelitiannya menunjukkan adanya bertambahnya usia tidak berarti meningkat pula risiko terjadinya gangguan faal paru. Usia tidaklah menjadi faktor satu-satunya penyebab terjadinya penurunan fungsi paru, ada faktor lain yang dapat menyebabkan gangguan faal paru.

Adanya faal paru yang tidak normal pada pekerja yang bekerja dalam waktu yang panjang dapat menimbulkan berbagai penyakit paru yang disesuaikan dengan kondisi paru (Sholihah, 2015). Berdasarkan hasil dari tabulasi silang masa kerja dengan status faal paru menunjukan responden dengan masa kerja < 5 tahun mengalami gangguan faal paru sebesar 15,385% dan 76,92% tidak mengalami gangguan faal paru. Sedangkan responden dengan masa kerja ≥ 5 tahun memiliki faal paru yang normal semua.

Hasil analisis hubungan antara masa kerja dengan status faal paru menunjukan tidak ada hubungan antara masa kerja dengan status faal paru. Responden mayoritas memiliki masa kerja relatif singkat yaitu dibawah 5 tahun, hal ini kemungkinan yang menyebabkan tidak adanya hubungan antara masa kerja dengan status faal paru. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kumendong (2013), menunjukan bahwa tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kapasitas vital paru pekerja di industri mebel Kota Bitung. Namun, bertentangan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh suryani *et al.*,(2005), bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan gangguan fungsi paru ($p=0,011$). Adanya faal paru yang tidak normal pada pekerja yang bekerja dalam waktu yang panjang dapat menimbulkan berbagai penyakit paru yang disesuaikan dengan kondisi paru (Sholihah *et al.*, 2015).

Tabel 5.
Tabulasi Silang Karakteristik Pekerja dan Status Faal Paru Pekerja Industri Kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi, Juni 2018

Karakteristik	Status faal paru				p-value
	Gangguan		Normal		
	n	%	n	%	
Usia					
<25	2	15,38	4	30,77	0,25
25-30	0	0	4	30,77	
>30	0	0	3	23,08	
Total	2	15,38	11	84,62	
Masa Kerja					
<5	2	15,38	10	76,92	1,00
≥5	0	0	1	7,69	
Total	2	15,38	11	84,62	
Status Gizi					
Kurang	1	7,69	0	0	0,05
Normal	1	7,69	8	61,54	
Lebih	0	0	3	23,08	
Total	2	15,38	11	84,61	
Kebiasaan Merokok					
Tidak pernah merokok	1	7,69	5	38,46	1,00
Perokok ringan	1	7,69	6	46,15	
Total	2	15,38	11	84,61	
Kebiasaan Menggunakan Alat Pelindung Pernafasan					
Tidak memakai masker	0	0	3	23,08	1,00
Memakai masker	2	7,69	8	61,54	
Total	2	7,69	11	84,62	
Riwayat Penyakit Pernafasan					
Tidak pernah menderita	2	15,38	10	76,92	1,000
Pernah menderita	0	0	1	7,69	
Total	2	15,38	11	84,61	

Salah satu dampak dari kekurangan gizi yaitu menurunnya sistem imun dan antibodi, hal ini dapat mengakibatkan seseorang terserang infeksi yaitu seperti pilek, batuk, diare serta menurunnya kemampuan tubuh dalam mendetoksifikasi pada benda asing seperti debu kayu yang masuk dalam tubuh (Suryani, 2005). Berdasarkan hasil dari tabulasi silang masa kerja dengan status faal paru menunjukkan responden dengan status gizi kurang dan mengalami gangguan faal paru sebesar 7,69%. Responden dengan status gizi normal dan mengalami gangguan faal paru sebesar 7,69%. Responden dengan status gizi lebih dan tidak

mengalami gangguan faal paru sebesar 23,08%. Industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi, untuk penerimaan pekerja memiliki beberapa kriteria, salah satunya adalah berat badan dan tinggi badan yang ditentukan atau memiliki IMT yang normal.

Hasil analisis hubungan antara status gizi dengan status faal paru menunjukkan terdapat hubungan antara status gizi dengan status faal paru. Bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryani *et al.*, (2005) bahwa tidak ada hubungan status gizi dengan gangguan fungsi paru ($p = 1,0$).

Tabel 6.
Tabulasi Silang Paparan Debu dan Status Faal Paru Pekerja Industri Kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi, Juni 2018

Status Faal Paru	Kelompok						p-value
	Terpapar (<i>Jumping Saw</i>)		Tidak terpapar (Kantor)		Jumlah		
	n	%	n	%	n	%	
Normal	5	38,46	6	46,15	11	84,61	0,46
Gangguan	2	15,38	0	0	2	15,38	
Total	7	53,84	6	46,15	13	100	

Individu dengan tingkat gizi rendah lebih rentan terhadap berbagai penyakit infeksi karena imunitas tubuh yang lemah. Status gizi yang lebih (obesitas) juga tidak baik terhadap kapasitas faal paru seseorang. Akibat obesitas, terdapat tambahan jaringan adiposa pada dinding dada dan rongga perut yang menekan rongga dada, rongga abdomen dan paru.

Kebiasaan merokok menjadi peluang besar dalam mempengaruhi penurunan fungsi paru. Kebanyakan penyebab dari beberapa penyakit obstruksi kronis pada pekerja adalah merokok, karena konsentrasi asap rokok yang dihirup lebih besar dari polutan pada lingkungan kerja (Larasati, 2015). Berdasarkan hasil dari tabulasi silang kebiasaan merokok dengan status faal paru yang disajikan pada tabel 5.8 bahwa 1 responden atau sebesar 7,692% dari 7 responden dengan kebiasaan merokok memiliki gangguan status faal paru, dan 1 responden atau sebesar 7,692% dari 6 responden yang tidak memiliki kebiasaan merokok memiliki gangguan status faal paru. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan status faal paru. Alat perlindungan pernafasan yang digunakan ditempat kerja adalah masker.

Penggunaan masker pada pekerja akan terhindar dari paparan debu, dan mengurangi risiko penurunan faal paru. Pekerja yang tidak memakai masker dengan benar dan baik, maka sangat beresiko terjadi gangguan pada saluran pernafasan (Muis, 2017). Menurut hasil distribusi responden berdasarkan kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan, sebagian besar pekerja menggunakan alat pelindung pernafasan yaitu sebesar 76,923%, sedangkan sebanyak 23,077% responden tidak menggunakan alat pelindung pernafasan. Dari hasil uji hubungan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kebiasaan menggunakan alat pelindung pernafasan dengan status faal paru.

Meskipun sebagian besar pekerja telah menggunakan alat pelindung pernafasan yaitu masker, tetapi sebagian masih ada yang mengalami gangguan faal paru. Hal ini terjadi kemungkinan karena pekerja menggunakan masker yang tidak standart atau *dust* masker. Pekerja sebagian besar menggunakan kaos sebagai masker, dimana kaos tidak dapat menyaring debu. Hasil penelitian Pinugroho (2016) juga menyatakan tidak terdapat hubungan antara penggunaan APD dengan gangguan kapasitas fungsi paru pekerja mebel di Kecamatan Kalijambe Sragen ($p=0,25$).

Berdasarkan hasil dari tabulasi silang riwayat penyakit penafasan dengan status faal

Akibatnya, daya *compliance* paru menurun, otot pernafasan harus memompa lebih kuat untuk menghasilkan tekanan negatif hingga memungkinkan udara masuk saat inspirasi sehingga kecepatan otot berkurang. Hal tersebut menyebabkan menurunnya nilai FEV1 dan menurunnya kapasitas udara paru (Costa *et al.*, 2008).

paru, menunjukkan bahwa responden yang pernah menderita penyakit pernafasan tidak mengalami gangguan faal paru, sedangkan responden yang tidak pernah menderita penyakit pernafasan sebanyak 2 orang atau sebesar 15,385% mengalami gangguan faal paru. Dapat terlihat bahwa seseorang yang pernah menderita penyakit pernafasan bukan berarti juga mengalami atau rentan gangguan faal paru. Pekerja yang masuk di industri kayu Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi, diharuskan memiliki kesehatan yang baik dan tidak memiliki riwayat penyakit. Dari hasil uji hubungan pun menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat penyakit pernafasan dengan status faal paru.

Hubungan Paparan Debu dengan Status Faal Paru

Salah satu pengaruh dari penurunan fungsi paru diakibatkan oleh debu, yaitu faktor yang mempengaruhi meliputi ukuran partikel, konsentrasi, sifat kimiawi, bentuk, daya larut dan lama paparan debu (Aji, 2010). Pada penelitian Jacobsen *et al.*, tahun 2008 pada pekerja industri kayu di daerah Viborg, Denmark menunjukkan jika pekerja yang terpapar debu kayu memiliki rata-rata nilai FEV₁/FVC kurang dari 70%, yang artinya fungsi paru dari pekerja mengalami penurunan.

Penelitian lainnya, yang dilakukan oleh Osman (2009) pada Industri di Turki, menjelaskan bahwa pekerja mengalami keluhan pernafasan setelah mulai bekerja di unit produksi dimana bahan kayu diproses, nilai rata-rata FEV₁ dan FVC pada pekerja menunjukkan secara signifikan lebih rendah daripada di kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil dari tabulasi silang paparan debu dengan status faalparu, menunjukkan bahwa pekerja pada kelompok terpapar dan mempunyai gangguan faal paru berjumlah 2 responden atau sebesar 15,38%, serta pekerja pada kelompok terpapar dan mempunyai faal paru normal berjumlah 5 responden atau sebesar 38,46%.

Sedangkan responden pada kelompok tidak terpapar, semua mempunyai faal paru normal. Dari hasil analisis hubungan, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara paparan debu dengan status faal paru.

Meskipun konsentrasi debu di kelompok terpapar atau *Jumping Saw* telah melewati NAB dan terdapat pekerja yang mengalami gangguan faal paru, hubungan antara paparan debu dengan status faal paru tidak signifikan, hal ini kemungkinan dikarenakan masa kerja pekerja masih tergolong singkat yaitu rata-rata tidak lebih dari 2 tahun.

Penelitian ini sejalan dengan Armaeni *et al.*, (2016), bahwa tidak terdapat hubungan kadar debu total dengan hasil pengukuran faal paru pada pekerja gamping. Namun dari hasil penelitian oleh Oriza (2016) di perusahaan ekspedisi, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan paparan debu dengan kapasitas fungsi paru ($p=0,04$).

SIMPULAN DAN SARAN

Kadar debu di kelompok terpapar atau *Jumping Saw* telah melewati batas normal NAB ($19,903 \text{ mg/m}^3$), sedangkan pada kelompok tidak terpapar atau kantor rata-rata kadar debu berada pada batas normal ($0,089 \text{ mg/m}^3$) yaitu sesuai dengan NAB kadar debu kayu lunak menurut Permenakertrans No. 13/MEN/X/2011 sebesar 5 mg/m^3 . Sedangkan hasil pemeriksaan faal paru, normal $15,385\%$ dan gangguan $84,615\%$. Tidak terdapat perbedaan rata-rata $\%FEV_1$ dan $\%FVC$ yang signifikan pada kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar. Hasil penelitian menunjukkan adanya indikasi penurunan faal paru walaupun belum terdapat hubungan antara paparan debu dengan status faal paru. Faktor lain yang berhubungan dengan status faal paru adalah status gizi. Perusahaan sebaiknya memonitoring kadar debu kayu dengan melakukan pengukuran debu kayu secara berkala, untuk memastikan agar tidak melebihi NAB. Serta melakukan pemeriksaan faal paru secara berkala kepada pekerja yang terpapar debu secara langsung, dan menyediakan alat pelindung pernafasan yaitu *dust* masker serta melakukan penyuluhan mengenai pentingnya menggunakan alat pelindung pernafasan dan dampak yang timbulkan oleh debu kayu.

DAFTAR PUSTAKA

Aji, S. S.(2010). Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Fungsi Paru Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Karanganyar Kabupaten Karanganyar. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Diakses dari <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/14314/NDc5Nzk=/Hubungan-paparan-debu-dengan-kapasitas-fungsi-paru-pekerja-penggilingan-padi-di-kecamatan->

Karanganyar-kabupaten-Karanganyar-abstrak.pdf

- Alberta, C. (2005). *Health Effect From Exposure to Wood Dust*. Canada : Alberta Human Resources and employment. Diakses dari <http://www.hpva.org/sites/default/files/Alberta%20Canada%20WD%20Profile.pdf>
- Armaeni, E. K., & Widajati, N. (2016). Hubungan Paparan Debu Kapur dengan Status Faal Paru Pada Pekerja Gamping. *The Indonesian Journal Occupational Safety and Health*. Vol 5 (1): 61-70
- Costa, D., Barbalho, M.C., Miguel, G.P.S., Forti, EMP., Azevedo. 2008. The Impact of Obesity on Pulmonary Function in Adult Women. *Clinic*. 63:719-24. Diakses dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2664268/>
- Firdahana, A. (2010). *Perbandingan Nilai Faal Paru Pada Penderita Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) Stabil Dengan Orang Sehat*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Imbus, H. R., Gregg, M. S. (2017). *Physical and Biological Hazards of the Workplace*. Canada : John Wiley & Sons, Inc [e-book]. Diakses dari https://books.google.co.id/books?id=2_GADQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Jacobsen, G., V. Schlunssen, I. Schaumburg, E. Taudorf & T. Sigsgaard.(2008). Longitudinal Lung Function Decline and Wood Dust Exposure in the Furniture Industry. *European Respiratory Journal*, [e-journal] 31. Diakses dari <http://erj.ersjournals.com/content/erj/31/2/334.full.pdf>
<https://doi.org/10.1183/09031936.00146806>
- Kumendong, J.W.M.D., Rattu, A.M.J., Kawatu, A.T.P. (2013). Hubungan Antara Lama Paparan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Industri Mebel di CV. Sinar Mandiri Kota Bitung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*. [e-journal] 31. Diakses dari <http://jkesmasfkm.unsrat.ac.id/wp-content/uploads/2013/02/2.pdf>
- Larasati, Yosi D. (2015). *Pengaruh Paparan Debu Batubaru Terhadap Status Faal Paru Pekerja di PT X Surabaya*. Skripsi. Universitas Airlangga. Diakses dari <http://repository.unair.ac.id/23947/>

- Muis, M., Russeng, S., Rachman, A. (2008). Studi Kaasitas Paru Pada Karyawan Departemen Produksi Semen PT. Semen Tonasa Pangkep. *Jurnal MKMI*. [e-journal] 4(1): 40-42. Diakses dari <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/6110/1.pdf?sequence=1>
- Munawar, S. (2014). *Analisi Pengaruh Paparan Debu Kayu Terhadap Faal Paru (studi pada usaha Mebel UD.Suro Lestari Kecamatan Semen Kabupaten Kediri)*. Tesis. Universitas Airlangga. Diakses dari <http://repository.unair.ac.id/38889/>
- Octavia, N. (2014). Hubungan Paparan Debu dengan Gangguan Faal Paru pada Pekerja Mebel Informal. *Skripsi*. Universitas Jember. Diakses dari http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/56086/Nursyamsia%20Octavia_1.pdf;sequence=1
- Oriza, N. (2016). Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pekerja Di Perusahaan Ekspedisi Mietra Millenium Medan. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara.
- Osman, E., & Pala, K. 2009. Occupational Exposure To Wood Dust And Health Effects On The Respiratory System In A Minor Industrial Estate In Bursa/Turkey. *International Journal of Occupational Medicine and Enviromental Health*. Vol 22 (1) : 43-50. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/24253932_Occupational_exposure_to_wood_dust_and_health_effects_on_the_respiratory_system_in_a_minor_industrial_estate_in_BursaTurkey
- Ostrowski, S., & Barud, W. (2006). Factors Influencing Lung Function: Are The Predicted Values For Spirometry Reliable Enough?. *Journal of Physiology and Pharmacology*. [e-journal] 57: 263-271. Diakses dari http://www.jpp.krakow.pl/journal/archive/09_06_s4/pdf/263_09_06_s4_article.pdf
- Permenaker Republik Indonesia No 13 Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta: Muhaimin Iskandar
- Pinugroho, B.S. (2016). *Hubungan Usia, Lama Paparan Debu, Penggunaan APD, Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Mebel di Kec.Kalijambe Sragen*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Diakses dari http://eprints.ums.ac.id/48419/17/NASKA_H%20PUBLIKASI%20UPLOAD%20BARUUUUU.pdf
- Ramdan, I. M. (2013). *Higiene Industri*. Yogyakarta : Penerbit Bimotry, [e-Book]. Diakses dari http://fkm.unmul.ac.id/viewfile/iwan_m_ramdan/Karya_Ilmiyah/Buku-Higene-Industri-Iwan-M-Ramdan
- Sharma, G. & Goodwin, J. (2006). Effect Of Aging on Respiratory System Physiology dan Immunology. *Clinical Invervention in Aging*. I (3): 253-260. Diakses dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2695176/>
- Sholihah, M., & Tualeka, A. R.(2015). Studi Faal paru dan Kebiasaan Merokok pada Pekerja yang Terpajan Debu pada Perusahaan Konstruksi di Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. Vol 4(1): 1-10 <https://doi.org/10.20473/ijosh.v4i1.2015.1-10>
- SNI 19-7119.3-2005 tentang Udara Ambien-Bagian 3: Cara uji partikel tersuspensi total menggunakan peralatan *high volume air sampler* (HVAS) dengan metode gravimetri.
- Suryani, M. (2005). *Analisis Faktor Risiko Paparan Debu Kayu terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu PT. Surya Sindoro Sumbing Wood Industry Wonosobo*. Tesis. Universitas Diakses dari <http://eprints.undip.ac.id/14996/1/2005E4B003041.pdf>
- Suryani, M., & Setiani, O. (2005). Analisis Faktor Risiko Paparan Debu Kayu terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu PT. Surya Sindoro Sumbing Wood Industry Wonosobo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. [e-journal] 4 (1) : 17. Diakses dari <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/9636>
- Suyono. (2014). *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Zainuddin M. (2014). *Metodologi Penelitian*. Edisi 2. Surabaya: Airlangga University Press.