

# PENGARUH KADAR DEBU TOTAL TERHADAP FAAL PARU TENAGA KERJA (STUDI DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO)

Rina Hestiningrum, S.B Eko W., Sukiran A.J.  
Program Studi D-IV Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya  
Kementerian Kesehatan RI

Info Artikel	Abstract
<b>Tanggal Masuk:</b> Masuk Juni 5, 2022 Direvisi Juni 19, 2022 Diterima Juni 21, 2022	<p>Air pollutants in the furniture industry are wood dust coming from the production process that can affect the lung condition of the workers if exposed to dust continuously. The purpose of this study to analyze the effect of total dust content on the lung physiology of labor in the production section of PT. Mitra Mandiri Perkasa. The type of study used is analytical survey method with cross sectional study design. The data collection procedure was done by observation of work environment, labor interview, total dust measurement, measurement of inhaled dust level, and lung function check. The population in this research are 31 workers in the production section. There are 9 people taken as a sample, based on criteria that is: minimum age 33 years, minimum 7 years working period, male, and have no history of lung disease. Sampling was done by purposive sampling method. Furthermore, the data that have been collected is analyzed analytically with the test statistic exact fisher. The conclusion of this research is that there is influence between lung physiology result with inhaled dust level and individual characteristic (age, wrk period, smoking habit, and habit of using mask) with significant value (<math>p &lt; 0,05</math>). It is advisable to perform engineering controls by checking and maintaining local exhaust ventilation on a regular basis, administrative controls performing workplace measurement and routine labor inspection.</p>
<b>Keywords:</b> Dust Lung physiology	
<b>Kata Kunci:</b> Debu Faal paru	<p><b>Abstrak</b></p> <p>Sumber pencemar udara pada industri meubel salah satunya adalah debu kayu yang dapat mempengaruhi kondisi faal paru pekerja jika terpapar debu secara terus menerus. Tujuan dari penelitian ini menganalisis pengaruh kadar debu total terhadap faal paru tenaga kerja di bagian produksi PT. Mitra Mandiri Perkasa. Jenis penelitian yang digunakan adalah metode survey analitik dengan desain penelitian cross sectional studi. Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan observasi lingkungan kerja, wawancara tenaga kerja, pengukuran kadar debu total, pengukuran kadar debu terhirup, dan pemeriksaan fungsi paru. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja di bagian produksi sebanyak 31 orang. Sampel yang diambil sebanyak 9 pekerja, berdasarkan kriteria yaitu: usia minimal 33 tahun, masa kerja minimal 7 tahun, berjenis kelamin laki-laki, dan tidak mempunyai riwayat penyakit paru. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling. Selanjutnya data yang sudah dikumpulkan dianalisis secara analitik dengan uji statistik exact fisher. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada pengaruh antara hasil faal paru dengan kadar debu terhirup dan karakteristik individu (umur, masa kerja, kebiasaan merokok, dan kebiasaan memakai masker) dengan nilai signifikan (<math>p &lt; 0,05</math>). Disarankan perlu melakukan pengendalian teknik dengan pengecekan serta perawatan local exhaust ventilation secara rutin, pengendalian administrative melakukan pengukuran lingkungan kerja dan pemeriksaan tenaga kerja secara.</p>
<b>Penulis Korespondensi:</b>  Email : <a href="mailto:rinahes20@gmail.com">rinahes20@gmail.com</a> Program Studi D-IV Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Kementerian Kesehatan RI	<p>This work is an open-access article and licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC BY-SA 4.0</a>).</p> 

## **I. PENDAHULUAN**

Debu merupakan partikel zat kimia padat, yang disebabkan oleh kekuatan alami atau mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan, dan lain-lain dari benda, baik organis maupun anorganis, misalnya batu, kayu, bijih, logam, batu bara, butir-butir zat, dan sebagainya (Suma'mur, 2009).

Debu kayu adalah partikel-partikel zat padat (kayu) yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia baik secara alami maupun mekanik seperti pemotongan, penghalusan dari bahan kayu. Debu kayu merupakan salah satu jenis debu yang dimasukkan ke dalam jenis debu organik.

Debu yang berukuran antara 5-10 mikron akan ditahan oleh saluran pernafasan bagian atas, sedangkan yang berukuran 3-5 mikron ditahan oleh bagian tengah jalan pernafasan. Partikel-partikel yang besarnya antara 1 sampai 3 mikron akan ditempatkan langsung di permukaan alveoli paru (Meita, 2012). Partikel-partikel yang berukuran 0,1-1 mikron tidak begitu mudah hinggap pada permukaan alveoli, oleh karena partikel dengan ukuran demikian tidak mengendap di permukaan (Yulindra, 2011). Debu yang partikel-partikelnya berukuran kurang dari 0,1 mikron bermassa terlalu kecil, sehingga tidak mengendap di permukaan alveoli atau selaput lendir, oleh karena gerakan Brown, yang menyebabkan debu demikian bergerak keluar masuk alveoli (Baran *et al.*, 2009)(Yulaekah, 2007) (Suma'mur, 2009).

Berdasarkan penelitian Sholikhah (2015) menyatakan bahwa adanya hubungan yang signifikan ( $p=0,004$ ) antara kadar debu total di industri kayu dengan keluhan pernafasan yang dialami oleh pekerja.

PT. Mitra Mandiri Perkasa yang berlokasi di Tambak Sawah Kabupaten Sidoarjo dengan jumlah tenaga kerja di bagian produksi sebanyak 31 orang, merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi barang-barang meubel, yang seluruh hasil produksinya di ekspor ke Amerika. Bahan baku utama yang digunakan adalah kayu (kayu mahoni dan kayu mindi). Proses produksi yang dilakukan di PT. Mitra Mandiri Perkasa adalah kayu balokan yang berasal dari supplier di potong kemudian dirakit sesuai dengan permintaan pelanggan. Setelah itu kayu dihaluskan dan finishing dilakukan pengecatan, sehingga selama proses produksi hingga dalam menghasilkan produk menimbulkan debu yang dapat mengganggu kenyamanan maupun kesehatan tenaga kerja (Shambel Kefelegn, n.d.)

Dampak negatif dari industri pengolahan kayu adalah timbulnya pencemaran udara oleh debu yang timbul pada proses pengolahan atau hasil industri kayu tersebut (Nugroho, 2010). Debu kayu ini akan mencemari udara dan lingkungan sehingga pekerja industri kayu dapat terpapar debu karena bahan baku ataupun produk akhir (Isnaini & Basuki, 2013). Bahan pencemar tersebut dapat berpengaruh terhadap kesehatan manusia khususnya gangguan faal paru (Anes, 2015)(Indah, 2011) (Laksamana, 2011) (Nafisa *et al.*, 2016). Maka perlu adanya upaya kesehatan kerja, sebagai perlindungan terhadap tenaga kerja untuk mencegah dan mengendalikan dampak buruk yang terjadi di lingkungan kerja (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23, 1992) (Darmawan, 2013).

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa di PT. Mitra Mandiri Perkasa belum pernah dilakukan pemeriksaan kesehatan tenaga kerja baik pemeriksaan kesehatan awal maupun pemeriksaan kesehatan berkala dan perusahaan tidak pernah melakukan pengukuran debu. Secara kasat mata debu yang ada di ruang produksi sangat pekat dilihat dari hasil olahan kayu yang ada di udara. Dari 26 tenaga kerja, 16 tenaga kerja tidak menggunakan masker dikarenakan pembagian masker hanya 2 minggu sekali dan hanya masker kain bukan masker khusus. Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan 10 tenaga kerja, ada 7 tenaga kerja yang pernah merasakan keluhan pada saluran pernafasan seperti sesak nafas, batuk, bersin-bersin dan lain-lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar debu terhirup dengan faal paru tenaga kerja di bagian produksi PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo.

Manfaat dari penelitian ini yaitu bagi perusahaan (diharapkan dapat menjadi masukan untuk mencegah timbulnya penyakit akibat kerja sehingga tercapainya produktivitas kerja yang efektif dan efisien), bagi peneliti (diharapkan dapat menambah dan memperluas wawasan pengetahuan dibidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja khususnya masalah pengaruh kadar debu terhadap faal paru tenaga kerja serta pengendaliannya), dan bagi peneliti lain (diharapkan penelitian ini seandainya dapat menjadi bahan referensi yang mungkin dapat dilanjutkan dan dikembangkan untuk penelitian sejenis dan dapat dikembangkan secara lebih luas).

## **II. BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode survei analitik dengan pendekatan Cross Sectional dimana tiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel subjek pada saat pengukuran (Notoadmodjo, 2012). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2017.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja di bagian produksi sebesar 31 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Notoadmodjo, 2012)<sup>1</sup>, sesuai dengan kriteria sampel yang telah ditetapkan oleh peneliti yaitu tidak mempunyai riwayat penyakit paru, berjenis kelamin laki-laki, masa kerja minimal 7 tahun dan usia minimal 33 tahun. Dari hasil pengkriteriaan yang telah dilakukan, didapatkan jumlah sampel adalah sebesar 9 orang.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi dengan menggunakan lembar observasi, wawancara dengan menggunakan lembar kuesioner, pengukuran faal paru dilakukan dengan menggunakan spirometer, pengukuran kadar debu total dilakukan dengan menggunakan *High Volume Dust Sampler* (HVDS), pengukuran kadar debu terhirup dilakukan dengan menggunakan *Personal Dust Sampler* (PDS), pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan termometer digital, dan pengukuran kecepatan angin dilakukan dengan menggunakan anemometer.

Data yang telah didapat disusun dan dikelompokkan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis menggunakan uji statistik yaitu Uji *exact fisher's*.

### III. HASIL

#### a. Hasil Pengukuran Iklim Kerja

TABEL I. IKLIM KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI TAHUN 2017

No.	Iklim Kerja	Hasil Pengukuran (Titik)				
		I	II	III	IV	V
1.	Kecepatan Angin (m/s)	0,21	1,44	1,13	0,27	0,33
2.	Suhu (°C)	26,8	28,1	29,4	30,5	31,2
3.	Kelembaban (%)	81	78	77	75	71

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa kecepatan angin tertinggi di ruang produksi PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017 berada di titik II sebesar 1,44 m/s dan kecepatan angin terendah berada di titik I sebesar 0,21 m/s, suhu udara tertinggi berada di titik V sebesar 31,2 OC dan suhu udara terendah berada di titik I sebesar 26,8OC , serta kelembaban udara tertinggi berada di titik I sebesar 81 % dan kelembaban udara terendah berada di titik V sebesar 71%.

#### b. Hasil Pengukuran Kadar Debu Total

TABEL II. KADAR DEBU TOTAL RUANG PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO TAHUN 2017

Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran (mg/m <sup>3</sup> )
Titik I	8,844
Titik II	8,986
Titik III	10,609
Titik IV	13,016
Titik V	11,512

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa kadar debu total tertinggi di ruang produksi PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017 berada di titik IV sebesar 13,016 mg/m<sup>3</sup>. Dari hasil pengukuran terdapat 3 titik yang kadar debu total tidak memenuhi syarat ( $> 10$  mg/m<sup>3</sup>) yaitu pada titik III sebesar 10,609 mg/m<sup>3</sup>, titik IV sebesar 13,016 mg/m<sup>3</sup>, dan titik V sebesar 11,512 mg/m<sup>3</sup>; serta 2 titik yang kadar debu total memenuhi syarat ( $\leq 10$  mg/m<sup>3</sup>) yaitu pada titik I sebesar 8.844 mg/m<sup>3</sup> dan titik II sebesar 8,986 mg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002) tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri ditetapkan konsentrasi maksimal debu total di industri kayu adalah 10 mg/m<sup>3</sup>. Jika melebihi batas konsentrasi maksimal yang telah ditentukan, maka perlu dilakukan pengendalian.

c. Hasil Pengukuran Kadar Debu Terhirup

TABEL III. KADAR DEBU TERHIRUP TENAGA KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO TAHUN 2017

No.	Kadar Debu Terhirup	Jumlah Tenaga Kerja	Presentase (%)
1	Memenuhi syarat	4	44,4
2	Tidak memenuhi syarat	5	55,6
<b>Total</b>		9	100

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa kadar debu terhirup dari 9 tenaga kerja bagian produksi di PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017, sebagian besar kadar debu terhirup tenaga kerja tidak memenuhi syarat ( $> 5 \text{ mg/m}^3$ ) sebesar 55,6 % (5 orang) dan 4 tenaga kerja yang kadar debu perseorangan memenuhi syarat ( $\leq 5 \text{ mg/m}^3$ ). Tenaga kerja dengan kadar debu terhirup yang tidak memenuhi syarat berada di titik I (1 orang), titik IV (3 orang), dan titik V (1 orang). Berdasarkan tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat kerja ditetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) untuk debu kayu sebesar  $5 \text{ mg/m}^3$ . Apabila telah melebihi NAB maka perlu dilakukan pengendalian berupa pemakaian masker.

d. Analisis Hubungan Kadar Debu Terhirup Dengan Faal Paru

TABEL IV. HUBUNGAN KADAR DEBU TERHIRUP DENGAN FAAL PARU TENAGA KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO TAHUN 2017

No.	Kadar Debu Terhirup	Hasil Faal Paru		Total
		Normal	Tidak normal	
1	Memenuhi syarat	4 (44,4 %)	0 (0 %)	4 (44,4 %)
2	Tidak memenuhi syarat	1 (11,1 %)	4 (44,4 %)	5 (55,6 %)
<b>Total</b>		5 (55,6 %)	4 (44,4 %)	9 (100 %)

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa dari 9 tenaga kerja bagian produksi di PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017, hasil faal paru tenaga kerja yang tidak normal ( $FVC < 80$  dan  $FEV1 < 75$ ). sebagian besar kadar debu terhirupnya tidak memenuhi syarat ( $> 5 \text{ mg/m}^3$ ) sebesar 44,4 % (4 orang), sedangkan hasil faal paru tenaga kerja yang normal ( $FVC \geq 80$  dan  $FEV1 \geq 75$ ) sebagian besar kadar debu terhirupnya tidak memenuhi syarat ( $\leq 5 \text{ mg/m}^3$ ) sebesar 44,4 % (4 orang).

e. Analisis Hubungan Karakteristik Tenaga Kerja Dengan Faal Paru

1. Hubungan Umur dengan Faal Paru Tenaga Kerja

TABEL V. HUBUNGAN UMUR DENGAN FAAL PARU TENAGA KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO TAHUN 2017

No.	Umur	Hasil Faal Paru		Total
		Normal	Tidak normal	
1	$< 40$ tahun	5 (55,6 %)	1 (11,1 %)	6 (66,7 %)
2	$\geq 40$ tahun	0 (0 %)	3 (33,3 %)	3 (33,3 %)

<b>Total</b>	5 (55,6 %)	4 (44,4 %)	9 (100 %)
--------------	---------------	---------------	--------------

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa dari 9 tenaga kerja bagian produksi di PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017, hasil faal paru tenaga kerja yang tidak normal sebagian besar berumur lebih dari atau sama dengan 40 tahun sebesar 33,3 % (3 orang), sedangkan hasil faal paru tenaga kerja yang normal sebagian besar berumur kurang dari 40 tahun sebesar 55,6 % (5 orang).

Dari hasil uji Exact Fisher didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara umur dengan faal paru tenaga kerja ( $P = 0,048 \leq \alpha=0,05$ ). Menurut Mengkidi (2006) umur merupakan faktor resiko untuk terjadi gangguan fungsi paru pada karyawan, yang berarti karyawan dengan umur > 40 tahun potensial mendapat gangguan fungsi paru 1,7 kali lebih besar dibandingkan dengan karyawan dengan umur < 40 tahun.

## 2. Hubungan Masa Kerja Dengan Faal Paru Tenaga Kerja

TABEL VI. HUBUNGAN MASA KERJA DENGAN FAAL PARU TENAGA KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO TAHUN 2017

No.	Masa Kerja	Hasil Faal Paru		Total
		Normal	Tidak normal	
1	< 10 tahun	4 (44,4 %)	0 (0 %)	4 (44,4 %)
2	≥ 10 tahun	1 (11,1 %)	4 (44,4 %)	5 (55,6 %)
<b>Total</b>		5 (55,6 %)	4 (44,4 %)	9 (100 %)

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa dari 9 tenaga kerja bagian produksi di PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017, hasil faal paru tenaga kerja yang tidak normal sebagian besar masa kerjanya selama lebih dari atau sama dengan 10 tahun sebesar 44,4 % (4 orang), sedangkan hasil faal paru tenaga kerja yang normal sebagian besar masa kerjanya selama kurang dari 10 tahun sebesar 44,4 % (4 orang).

Dari hasil uji Exact Fisher didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara kadar debu terhirup dengan faal paru tenaga kerja ( $P = 0,048 \leq \alpha=0,05$ ). Semakin lama masa kerja seseorang yang bekerja pada tempat yang mengandung debu maka semakin besar pula resiko mendapatkan paparan debu di lingkungan kerjanya yang akan berdampak terhadap kesehatan, terutama gangguan saluran pernapasan.

## 3. Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Faal Paru Tenaga Kerja

TABEL VII. HUBUNGAN KEBIASAAN MEROKOK DENGAN FAAL PARU TENAGA KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDAORJO TAHUN 2017

No.	Kebiasaan Merokok	Hasil Faal Paru		Total
		Normal	Tidak normal	
1	Merokok	1 (11,1 %)	4 (44,4 %)	5 (55,6 %)
2	Tidak merokok	4 (44,4 %)	0 (44,4 %)	4 (44,4 %)
<b>Total</b>		5 (55,6 %)	4 (44,4 %)	9 (100 %)

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa dari 9 tenaga kerja bagian produksi di PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017, hasil faal paru tenaga kerja yang tidak normal sebagian besar tenaga kerja mempunyai kebiasaan merokok sebesar 44,4 % (4 orang), sedangkan hasil faal paru tenaga kerja yang normal sebagian besar tenaga kerja mempunyai kebiasaan tidak merokok sebesar 44,4% (4 orang).

Dari hasil uji Exact Fisher didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara kadar debu terhirup dengan faal paru tenaga kerja ( $P = 0,048 \leq \alpha=0,05$ ).

#### 4. Hubungan Kebiasaan Memakai Masker Dengan Faal Paru Tenaga Kerja

TABEL VII. HUBUNGAN KEBIASAAN MEMAKAI APD BERUPA MASKER DENGAN FAAL PARU TENAGA KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT. MITRA MANDIRI PERKASA SIDOARJO 2017

No.	Kebiasaan Memakai Masker	Hasil Faal Paru		Total
		Normal	Tidak normal	
1	Rutin memakai masker	4 (44,4 %)	0 (0 %)	4 (44,4 %)
2	Tidak rutin memakai masker	1 (11,1 %)	4 (44,4 %)	5 (55,6 %)
Total		5 (55,6 %)	4 (44,4 %)	9 (100 %)

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa dari 9 tenaga kerja bagian produksi di PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo Tahun 2017, hasil faal paru tenaga kerja yang tidak normal sebagian besar tenaga kerja mempunyai kebiasaan tidak rutin memakai APD berupa masker sebesar 44,4 % (4 orang), sedangkan hasil faal paru tenaga kerja yang normal sebagian besar tenaga kerja mempunyai kebiasaan rutin memakai APD berupa masker sebesar 44,4 % (4 orang).

Dari hasil uji Exact Fisher didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara kadar debu terhirup dengan faal paru tenaga kerja ( $P = 0,048 \leq \alpha=0,05$ ).

#### IV. PEMBAHASAN

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002) tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, lampiran II area industri untuk suhu ruangan kerja berkisar antara 18 – 30 OC, sehingga dari hasil pengukuran suhu yang ada di Ruang Produksi dapat dilihat bahwa ada 3 titik dari 5 titik yang memenuhi syarat yaitu pada titik I, titik II dan titik III; sedangkan 2 titik lainnya tidak memenuhi syarat yaitu pada titik IV dan titik V. Suhu udara yang tinggi dapat menyebabkan nafas lebih cepat dan polutan lebih cepat masuk. Untuk kelembaban ruangan kerja berkisar antara 65 – 95 %, sehingga dari hasil pengukuran kelembaban yang ada di Ruang Produksi dapat dilihat bahwa semua titik yang ada di Ruang Produksi memenuhi syarat atau sesuai dari nilai yang telah ditentukan.

Debu yang berukuran antara 5-10 mikron akan ditahan oleh saluran pernafasan bagian atas, sedangkan yang berukuran 3-5 mikron ditahan oleh bagian tengah jalan pernafasan. Partikel-partikel yang besarnya antara 1 sampai 3 mikron akan ditempatkan langsung di permukaan alveoli paru. Partikel-partikel yang berukuran 0,1-1 mikron tidak begitu mudah hinggap pada permukaan alveoli, oleh karena partikel dengan ukuran demikian tidak mengendap di permukaan. Debu yang partikel-partikelnya berukuran kurang dari 0,1 mikron bermassa terlalu kecil, sehingga tidak mengendap di permukaan alveoli atau selaput lendir, oleh karena gerakan Brown, yang menyebabkan debu demikian bergerak keluar masuk alveoli. (Suma'mur, 2009) .

Sumber debu yang ada di ruang produksi PT. Mitra Mandiri Perkasa sidoarjo yaitu berasal dari proses produksi mulai dari pemotongan atau penggergajian, penghalusan hingga proses pengeleman.

Debu kayu dapat memberikan berbagai efek terhadap saluran pernafasan. Penumpukan dan pergerakan debu pada saluran napas dapat menyebabkan peradangan jalan napas. Peradangan ini dapat menyebabkan penyumbatan jalan napas, sehingga dapat menurunkan kapasitas paru (Yulaekah, 2007).

Upaya pengendalian kadar debu kayu yang dapat dilakukan yaitu dengan pengendalian secara teknik dan pengendalian secara administratif. Pengendalian secara teknik meliputi penambahan ventilasi alami di bagian belakang, samping kanan dan kiri, melakukan pembersihan, pengecekan, serta perawatan local exhaust ventilation secara rutin yaitu sebulan sekali. Pengendalian secara administratif berupa pemantauan dan pengukuran lingkungan kerja (kadar debu total) secara rutin yaitu 6 bulan sekali.

Dari hasil observasi yang telah dilakukan, dari 26 tenaga kerja, 16 tenaga kerja tidak menggunakan masker dikarenakan kurangnya pengetahuan serta kesadaran dari tenaga kerja dalam penggunaan masker. Sehingga perlu adanya pengawasan pada tenaga kerja dalam penggunaan masker dan memberikan sanksi yang ketat terhadap tenaga kerja yang melanggar.

Dari hasil uji Exact Fisher didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara kadar debu terhirup dengan faal paru tenaga kerja ( $P = 0,048 \leq \alpha=0,05$ ). Hal ini dikarenakan kadar debu kayu yang ada di Bagian Produksi yang dihirup oleh tenaga kerja PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan Republik

Indonesia Nomor 1405 Tahun 2002 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja ditetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) untuk debu kayu sebesar 5 mg/m<sup>3</sup>. Apabila kadar debu kayu tersebut tidak dikendalikan maka dapat mempengaruhi kesehatan (faal paru tenaga kerja), kenyamanan serta produktivitas tenaga kerja. Semakin tinggi kadar debu yang dihirup oleh tenaga kerja maka semakin rentan pula tenaga kerja mengalami penurunan faal paru.

Semakin tua usia seseorang, maka akan semakin rentan seseorang mengalami efek pemajanan debu. Jika dalam usia lebih dari 40 tahun, seseorang tersebut masih bekerja pada lingkungan kerja yang berdebu terutama di dalam ruangan, kemungkinan besar fungsi elastisitas jaringan parunya mulai berkurang sehingga kekuatan bernafas akan menurun.

Menurut (Wulandari *et al.*, 2017) bahwa seseorang dengan masa kerja lama ( $\geq 10$  tahun) memiliki risiko hingga 4 kali lebih besar untuk terjadi gangguan fungsi paru dibandingkan seseorang dengan masa kerja baru ( $<10$  tahun) pada lingkungan kerja yang mengandung debu.

Lamanya masa kerja seseorang mempengaruhi jumlah terpaparnya debu yang terhirup oleh pekerja. Semakin lama masa kerja seseorang, maka semakin sering seseorang mengalami pemajanan debu dan makin banyak pula debu yang terhirup. Berdasarkan studi menunjukkan bahwa masa kerja lebih dari 10 tahun mempunyai resiko terjadinya obstruksi paru pada pekerja industri yang berdebu. (Yulaekah, 2007).

Merokok merupakan faktor risiko utama untuk mengalami PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik) dan ditentukan berdasarkan penurunan aliran ekspirasi paksa ( $FEV_1 / FVC < 70\%$ ). Merokok terus-menerus mempercepat kehilangan fungsi paru terkait usia yang normal dan terjadinya hiper-reaktivitas jalan napas. Merokok juga akan memperburuk gejala, menyebabkan terapi lebih sulit, dan mempercepat kehilangan fungsi paru pada pasien dengan asma.

Merokok dapat menyebabkan perubahan struktur, fungsi saluran napas dan jaringan paru-paru. Akibat perubahan anatomi saluran napas pada perokok akan timbul perubahan pada fungsi paru dengan segala macam gejala klinisnya. Hal ini merupakan penyebab utama terjadinya PPOK. (Yulaekah, 2007).

Masker merupakan salah satu upaya perusahaan dalam melindungi pekerja dari pajanan debu. Jenis masker yang digunakan harus sesuai dengan potensi bahaya dan faktor resiko yang ada di lingkungan kerja. Hal ini bertujuan untuk melindungi pekerja dari penyakit akibat kerja (PAK) (Sudarmaji, 2015). Kebiasaan memakai masker akan mengurangi pemaparan debu dalam paru-paru, karena alat ini berfungsi sebagai penyaring udara pernafasan, sehingga kelainan paru-paru dapat dihambat.

## V. KESIMPULAN

Kesimpulan :

1. Kadar debu terhirup pada tenaga kerja yang tidak memenuhi syarat sebesar 55,6 (5 orang) % dan yang memenuhi syarat sebesar 44,4% (4 orang).
2. Tenaga kerja dengan status faal paru yang tidak normal sebesar 44,4 % dan yang normal sebesar 44,4 % (4 orang).
3. Ada hubungan antara kadar debu terhirup dengan faal paru tenaga kerja.
4. Sebagian besar tenaga kerja berumur  $< 40$  tahun, dengan masa kerja  $\geq 10$  tahun. Sebagian besar tenaga kerja tidak memiliki kebiasaan merokok serta memiliki kebiasaan tidak rutin memakai masker.
5. Ada hubungan antara karakteristik tenaga kerja yang meliputi umur, masa kerja, kebiasaan merokok dan kebiasaan memakai masker berupa masker dengan faal paru tenaga kerja.

Saran :

1. Bagi PT. Mitra Mandiri Perkasa  
Melakukan pemantauan lingkungan kerja secara berkala dan pengendalian kadar debu di lingkungan berupa perawatan dan pengecekan local exhaust ventilation secara rutin, melakukan pemeriksaan kesehatan tenaga kerja baik awal maupun berkala, menyediakan masker kepada tenaga kerja dan mewajibkan dan mengawasi penggunaan masker secara ketat dan kontinyu pada tenaga kerja.
2. Bagi Tenaga Kerja  
Kepada tenaga kerja PT. Mitra Mandiri Perkasa Sidoarjo untuk selalu rutin menggunakan masker dengan jenis respirator sekali pakai.
3. Bagi Peneliti Lain  
Pada peneliti selanjutnya dapat menambahkan bagian lain yang belum dijasikan tempat sebagai penelitian seperti pada bagian pengecatan, serta diharapkan untuk menambahkan variabel lain seperti alat transportasi dan tempat tinggal tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Anes, N. I. (2015). Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di PT. Tonasa Line Kota Bitung. *JIKMU*, 5(6).
- Baran, S., Swietlik, K., & Teul, I. (2009). Lung function: occupational exposure to wood dust. *European Journal of Medical Research*, 14(4), 1–4.
- Darmawan, A. (2013). Penyakit sistem respirasi akibat kerja. *JAMBI MEDICAL JOURNAL" Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan"*, 1(1).
- Indah, F. (2011). Hubungan Kadar Debu Terhirup (Rayon Dan Polyester) dengan Kapasitas Fungsi Paru Pekerja Di Industri Spinning Unit Iii Pt. Sinar Pantja Djaja Semarang. [Skripsi, Universitas Diponegoro]. Universitas Diponegoro.
- Isnaini, A., & Basuki, R. (2013). Hubungan masa paparan debu dan kebiasaan merokok dengan fungsi paru pada pekerja mebel antik lho di jepara. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, 2(1).
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405. (2002). *Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri*.
- Laksamana, D. (2011). Hubungan Paparan Debu dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Bagian Produksi Kawasan Industri Peleburan Logam Pesarean Tegal. [Skripsi, Universitas Negeri Semarang]. Universitas Negeri Semarang.
- Meita, A. C. (2012). Hubungan paparan debu dengan kapasitas vital paru pada pekerja penyapu Pasar Johar Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 1(2), 18743.
- Mengkidid, D. (2006). *Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Nafisa, R. S. F., Joko, T., & Setiani, O. (2016). Hubungan paparan debu kayu di lingkungan kerja terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di PT. Arumbai Kasembadan, Banyumas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5), 178–186.
- Notoadmodjo, S. (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. *PT. Rineka Cipta*.
- Nugroho, A. S. S. (2010). Hubungan Konsentrasi Debu Total dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di PT. KS Tahun 2010. [Tesis, Universitas Indonesia]. Universitas Indonesia.
- Shambel Kefeleg, P. K. (n.d.). Prediction and Analysis of Liver Disorder Diseases by using Data Mining Technique: Survey. *International Journal of Pure*.
- Sholikhah, A. M. dan S. (2015). Hubungan Karakteristik Pekerja Dan Kadar Debu Total Dengan Keluhan Pernapasan Pada Pekerja Industri Kayu X di Kabupaten Lumajang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(1), 1-12.
- Sudarmaji, A. M. (2015). Hubungan Karakteristik Pekerja Dan Kadar Debu Total Dengan Keluhan Pernapasan Pada Pekerja Industri Kayu X Di Kabupaten Lumajang. *Kesehatan Lingkungan*, (1):9.
- Suma'mur. (2009). *HIGIENE PERUSAHAAN DAN KESEHATAN KERJA (HIPERKES)*. CV Sagung Seto.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23. (1992). *Tentang Kesehatan*.
- Wulandari, R., Setiani, O., & Dewanti, N. A. Y. (2017). Hubungan masa kerja terhadap gangguan fungsi paru pada petugas penyapu jalan di protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 797–806.
- Yulaekah, S. (2007). *Paparan debu terhirup dan gangguan fungsi paru pada pekerja industri batu kapur (studi di desa mrisi kecamatan tanggunharjo kabupaten grobogan)*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Yulindra, M. (2011). *Hubungan Kejadian Bisinosis Dengan Tingkat Paparan Debu Kapas Pada Pekerja Tekstil Di PT Asatex Yogyakarta*.