

**Pengaruh Paparan *Respirable Dust* dan Karakteristik Individu terhadap Faal Paru Tenaga Kerja
(Studi pada Tenaga Kerja Bagian Boiler di PT X, Sidoarjo)**

Rosida Al Indansah

Jurusan Kesehatan Lingkungan Surabaya, Poltekkes Kemenkes Surabaya; rosidaalindasah16@gmail.com

Narwati

Jurusan Kesehatan Lingkungan Surabaya, Poltekkes Kemenkes Surabaya; narwatisuprpto@gmail.com

Bambang Sunarko

Jurusan Kesehatan Lingkungan Surabaya, Poltekkes Kemenkes Surabaya; bambangsunarko.kesling@gmail.com

ABSTRACT

Coal dust can enter the lungs through the respiratory tract, which in turn can cause pulmonary physiological disorders. The purpose of this study was to analyze the effect of exposure to respirable dust and individual characteristics on the pulmonary function of the boiler workers in PT X Sidoarjo. This study used a cross-sectional approach. Research respondents were 4 workers in the boiler section of PT X Sidoarjo. Data obtained from measuring levels of respirable dust, lung function examination, and individual characteristics measured by filling out a questionnaire. Data were analyzed using Chi square test. The results showed that the levels of respirable dust for all respondents were below TLV, namely 3 mg / m³. The results of pulmonary function examination showed that 75% of respondents experienced pulmonary function disorders in the form of mild restrictions. Age, years of service, habit of wearing PPE, and smoking habits did not affect the respondents' lung function.

Keywords: lung function; respirable dust; individual characteristics

ABSTRAK

Debu batubara dapat masuk kedalam paru-paru melalui saluran pernapasan, yang selanjutnya dapat menimbulkan gangguan faal paru. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh paparan *respirable dust* dan karakteristik individu terhadap faal paru tenaga kerja bagian boiler PT X Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Responden penelitian adalah 4 tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo. Data didapatkan dari pengukuran kadar *respirable dust*, pemeriksaan faal paru, dan karakteristik individu diukur melalui pengisian kuesioner. Data dianalisis menggunakan uji *Chi square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar *respirable dust* semua responden di bawah NAB yaitu 3 mg/m³. Hasil pemeriksaan faal paru menunjukkan 75% responden mengalami gangguan faal paru berupa restriksi ringan. Umur, masa kerja, kebiasaan memakai APD, dan kebiasaan merokok tidak berpengaruh terhadap faal paru responden.

Kata kunci: faal paru; *respirable dust*; karakteristik individu

PENDAHULUAN

Batubara merupakan bahan bakar fosil yang memiliki sifat mudah terbakar dan jumlah melimpah sehingga sering digunakan sebagai bahan bakar mesin ketel uap atau boiler. Penggunaan batubara sebagai bahan bakar dapat menghasilkan debu yang menjadi sumber polutan udara di lingkungan kerja maupun kawasan industri ⁽¹⁾. Debu dari hasil pembakaran batubara dalam bentuk abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*). Abu terbang (*fly ash*) dihasilkan dari transformasi, pelelehan, atau gasifikasi dari material anorganik yang terkandung dalam material batubara, sehingga abu yang dihasilkan ringan dan berwarna coklat. Abu dasar (*bottom ash*) berwarna hitam dan lebih berat karena dihasilkan dari tungku pembakaran ⁽²⁾.

Pembakaran dengan menggunakan bahan bakar batubara dapat menghasilkan debu batubara. Debu batubara dapat mencemari lingkungan kerja dan debu batubara dapat terhirup oleh tenaga kerja sehingga debu dapat masuk kedalam paru-paru melalui saluran pernapasan yang mengakibatkan gangguan pernapasan hingga gangguan faal paru. Hasil penelitian ⁽³⁾ bahwa terdapat hubungan kadar debu batubara terhirup terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di lokasi *coal yard* PLTU X Jepara. Hal ini karena tingginya kadar debu batubara total di lokasi *coal yard*. Semakin tinggi kadar debu di udara maka semakin tinggi juga kadar debu yang dapat terhirup oleh pekerja.

Status faal paru tenaga kerja dapat diketahui dengan pemeriksaan faal paru dengan menggunakan alat spirometer. Hasil pemeriksaan faal paru dapat mengetahui seseorang mempunyai faal paru normal, obstruksi, restriksi, atau bentuk campuran ⁽⁴⁾. Obstruksi merupakan efek non spesifik dari paparan debu batubara karena obstruksi dapat terjadi karena paparan selain debu batubara. Obstruksi dapat terjadi jika debu yang terhirup menumpuk di jaringan epitel saluran pernapasan dan menyebabkan inflamasi. Akibat inflamasi maka saluran pernapasan menyempit sehingga aliran udara terhambat. Debu batubara bersifat fibrogenik dapat menimbulkan efek fibrosis jaringan interstitial paru, yaitu pembentukan jaringan ikat fibrosa yang dapat menurunkan elastisitas alveolus. Penurunan elastisitas alveolus ini membuat volume udara yang ditampung alveolus berkurang sehingga terjadi restriksi paru ⁽¹⁾. Kondisi faal paru seseorang dipengaruhi oleh kadar *respirable dust* dan karakteristik individu meliputi umur, masa kerja, lama paparan, kebiasaan menggunakan APD, dan kebiasaan merokok ⁽⁵⁾.

PT X Sidoarjo merupakan industri yang bergerak di bidang makanan yaitu memproduksi berbagai macam krupuk seperti krupuk singkong, dan krupuk udang. Dalam kegiatan produksi membutuhkan pemanasan yang menggunakan bahan bakar batubara. PT X Sidoarjo memiliki 2 boiler berbahan bakar batubara yang beroperasi $\pm$ selama 12 jam. Terdapat 4 tenaga kerja di bagian boiler yang terbagi menjadi 2 shift kerja, setiap harinya bekerja dalam waktu 8 jam. Tenaga kerja di bagian boiler terpapar langsung oleh debu batubara saat memasukkan batubara kedalam boiler, meratakan batubara saat di dalam boiler, dan pembersihan sisa pembakaran pada tungku boiler. Debu batubara dapat terhirup oleh tenaga kerja karena lingkungan kerja berdebu dan didukung dengan tenaga kerja yang tidak patuh dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa masker sehingga tenaga kerja berisiko mengalami gangguan faal paru. Dari hasil wawancara dengan tenaga kerja di bagian boiler, tenaga kerja memiliki keluhan yang sama yaitu batuk dan sesak nafas. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang pengaruh paparan *respirable dust* dan karakteristik individu terhadap faal paru tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo sebagai usaha untuk mencegah terjadinya penyakit paru yang diakibatkan oleh *respirable dust* pada tenaga kerja.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh paparan *respirable dust* dan karakteristik individu terhadap faal paru tenaga kerja bagian boiler PT X Sidoarjo.

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⁽⁶⁾. Penelitian dilakukan di bagian boiler PT X Sidoarjo pada bulan November 2019 – Mei 2020. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja di bagian boiler sebanyak 4 tenaga kerja. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh tenaga kerja di bagian boiler. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar *respirable dust* dan karakteristik individu yang terdiri dari umur, masa kerja, kebiasaan menggunakan APD, dan kebiasaan merokok, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah faal paru tenaga kerja. Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu observasi lapangan di bagian boiler, wawancara terhadap tenaga kerja, pengukuran kadar *respirable dust*, pemeriksaan faal paru pada tenaga kerja, data karakteristik tenaga kerja didapatkan dengan menggunakan lembar kuesioner, dan dokumentasi perusahaan. Penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan untuk karakteristik individu (umur, masa kerja, kebiasaan memakai APD, dan kebiasaan merokok) dengan faal paru tenaga kerja menggunakan uji statistik yaitu *chi square – exact fisher*.

HASIL

Pengukuran kadar *respirable dust* dilakukan pada tenaga kerja bagian boiler di PT X Sidoarjo dimana responden bekerja sehari-harinya.

Tabel 1. Distribusi kadar *respirable dust* pada responden di bagian boiler PT X Sidoarjo Tahun 2020

Kadar respirable dust	Frekuensi	Persentase
Di bawah NAB	4	100
Di atas NAB	0	0

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa kadar *respirable dust* pada tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo masuk dalam kategori dibawah NAB sebagaimana (7), NAB untuk *respirable dust* yaitu 3 mg/m^3 .

Faal paru responden yang diukur menggunakan spirometer dikelompokkan menjadi tidak ada gangguan jika nilai FEV1 $\geq 75\%$ dan FVC $\geq 80\%$ dan ada gangguan jika nilai FEV1 $< 75\%$ dan FVC $< 80\%$.

Tabel 2. Distribusi faal paru pada responden di bagian boiler PT X Sidoarjo Tahun 2020

Faal Paru	Frekuensi	Persentase
Tidak ada gangguan	1	25
Ada gangguan	3	75

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa bahwa sebagian besar yakni 3 (75%) tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo mengalami gangguan faal paru berupa restriksi ringan.

Umur responden bagian boiler PT X Sidoarjo dikategorikan menjadi dua yaitu tenaga kerja umur > 40 tahun dan ≤ 40 tahun. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi umur responden di bagian boiler PT X Sidoarjo Tahun 2020

Umur	Frekuensi	Persentase
> 40 tahun	3	75
≤ 40 tahun	1	25

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa sebagian besar yakni 3 (75%) tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo berumur > 40 tahun yaitu 75%.

Masa kerja responden bagian boiler PT X Sidoarjo dikategorikan menjadi dua yaitu masa kerja ≤ 10 tahun dan >10 tahun.

Tabel 4. Distribusi masa kerja responden di bagian boiler PT X Sidoarjo

Masa kerja	Frekuensi	Persentase
≤ 10 tahun	2	50
> 10 tahun	2	50

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa sebanyak 2 orang (50.0%) telah bekerja selama ≤ 10 tahun dan 2 orang (50.0%) telah bekerja selama > 10 tahun.

Responden bagian boiler PT X Sidoarjo dalam memakai APD dalam bekerja dikategorikan menjadi rutin memakai APD, kadang-kadang memakai APD, dan tidak memakai APD.

Tabel 5. Distribusi kebiasaan memakai APD responden di bagian boiler PT X Sidoarjo

Kebiasaan memakai APD	Frekuensi	Persentase
Rutin	1	25
Kadang-kadang	3	75
Tidak memakai	0	0

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa sebagian besar yakni 3 (75%) tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo kadang-kadang memakai APD.

Kebiasaan merokok responden pada bagian boiler PT X Sidoarjo dikategorikan sebagai tidak merokok dan merokok.

Tabel 6. Distribusi kebiasaan merokok responden di bagian boiler PT X Sidoarjo

Kebiasaan Merokok	Frekuensi	Persentase
Tidak Merokok	1	25
Merokok	3	75

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui bahwa sebagian besar yakni 3 (75%) tenaga kerja di bagian boiler PT X Sidoarjo memiliki kebiasaan merokok.

Tabel 7. Pengaruh umur terhadap faal paru

Umur	Faal paru				Total		<i>p-value</i>
	Tidak ada gangguan		Ada gangguan				
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
≤ 40 tahun	0	0	1	100	1	100	1,000
> 40 tahun	1	33,3	2	66,7	3	100	
Total	1	25	3	75	4	100	

Berdasarkan pada tabel 7 dapat diketahui bahwa *p-value* sebesar 1,000, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh umur terhadap faal paru tenaga kerja.

Tabel 8. Pengaruh masa kerja terhadap faal paru

Masa kerja	Faal paru				Total		<i>p-value</i>
	Tidak ada gangguan		Ada gangguan				
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
≤ 10 tahun	0	0	2	100	2	100	1,000
> 10 tahun	1	50	1	50	2	100	
Total	1	25	3	75	4	100	

Berdasarkan pada tabel 8 dapat diketahui bahwa *p-value* sebesar 1,000, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh masa kerja terhadap faal paru tenaga kerja.

Tabel 9. Pengaruh kebiasaan memakai APD terhadap faal paru

Kebiasaan memakai APD	Faal paru				Total		<i>p-value</i>
	Tidak ada gangguan		Ada gangguan				
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
Rutin	1	50	1	50	2	100	0,250
Kadang-kadang	0	0	2	100	2	100	
Total	1	25	3	75	4	100	

Berdasarkan pada tabel 9 dapat diketahui bahwa *p-value* sebesar 0,250, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh kebiasaan memakai APD terhadap faal paru tenaga kerja.

Tabel 10. Pengaruh kebiasaan merokok terhadap faal paru

Kebiasaan merokok	Faal paru				Total		<i>p-value</i>
	Tidak ada gangguan		Ada gangguan				
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase	
Merokok	1	33,3	2	66,7	3	100	1,000
Tidak merokok	0	0	1	100	1	100	
Total	1	25	3	75	4	100	

Berdasarkan pada tabel 10 dapat diketahui bahwa *p-value* sebesar 1,000, sehingga disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh kebiasaan merokok terhadap faal paru tenaga kerja.

PEMBAHASAN

Pengaruh Kadar *Respirable Dust* Terhadap Faal Paru Tenaga Kerja di Bagian Boiler PT X Sidoarjo

Hasil pengukuran kadar *respirable dust* yang menggunakan alat *Personal Dust Sampler* (PDS) yang dilakukan oleh tenaga Balai UPTK3 semua responden termasuk masih dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) *respirable dust* sebagaimana ⁽⁷⁾ yaitu 3 mg/m³. Hasil pemeriksaan faal paru menunjukkan terdapat (75%) tenaga kerja di bagian boiler yang mengalami gangguan faal paru berupa restriksi ringan. Hal ini disebabkan karena menurut ⁽⁸⁾ bahwasanya seseorang yang mengalami paparan debu yang sama baik jenis, ukuran, konsentrasi, maupun lama paparan debu berlangsung, tidak selalu menunjukkan akibat yang sama. Sebagian ada yang mengalami gangguan paru berat, namun ada yang ringan bahkan mungkin ada yang tidak mengalami gangguan sama sekali. Hal ini disebabkan karena kemampuan sistem pertahanan tubuh terhadap paparan partikel debu yang terinhalasi. Namun, berdasarkan hasil penelitian ⁽⁹⁾ bahwasanya tenaga kerja yang menghirup *respirable dust* diatas NAB 3 mg/m³ maka mempunyai risiko untuk mengalami gangguan fungsi paru 5,127 kali lebih besar dibandingkan dengan tenaga kerja yang menghirup *respirable dust* dibawah NAB.

Berdasarkan hasil wawancara melalui lembar kuesioner terhadap responden, 75% tenaga kerja mengalami gejala gangguan pernapasan berupa batuk dan 25% tenaga kerja mengalami gangguan pernapasan berupa sesak nafas. Hal ini terjadi karena tenaga kerja dapat menghirup debu batubara secara langsung akibat dari pembakaran batubara, sehingga debu batubara masuk kedalam saluran pernapasan hingga kedalam alveoli.

Berdasarkan hasil penelitian ⁽¹⁰⁾ yang menyatakan bahwa partikel debu yang masuk kedalam alveoli akan membentuk fokus dan berkumpul di bagian awal saluran limfe paru. Debu ini akan difagositosis oleh makrofag. Debu yang bersifat toksik terhadap makrofag seperti silika bebas, batubara, dan asbestos dapat merangsang terbentuknya makrofag baru. Makrofag baru memfagositosis batubara tadi sehingga terjadi autolisis, keadaan ini terjadi berulang-ulang. Pembentukan dan destruksi makrofag yang terus-menerus berperan penting pada pembentukan jaringan ikat kolagen dan pengendapan hialin pada jaringan ikat tersebut. Fibrosis ini terjadi pada parenkim paru, yaitu pada dinding alveoli dan jaringan interstitial. Akibat fibrosis paru akan menjadi kaku sehingga akan menimbulkan gangguan pengembangan paru yaitu kelainan fungsi yang restriktif.

Pengaruh Umur Terhadap Faal Paru Tenaga Kerja di Bagian Boiler PT X Sidoarjo

Pada penelitian ini sebagian besar yakni responden yang mempunyai umur >40 tahun terdapat 50.0% orang mengalami gangguan faal paru berupa restriksi ringan. Berdasarkan hasil analisis umur dengan faal paru yang dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Square Test* hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara umur terhadap faal paru tenaga kerja. Sejalan dengan hasil penelitian ⁽³⁾ bahwa tidak ada hubungan antara umur dengan gangguan fungsi paru.

Pada penelitian ini faktor umur tidak berpengaruh terhadap faal paru tenaga kerja, sedangkan umur merupakan faktor secara alamiah yang dapat mempengaruhi faal paru manusia. Semakin bertambahnya umur maka kemungkinan terjadinya penurunan fungsi paru dapat terjadi. Untuk mengetahui fungsi paru seseorang maka dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan alat spirometer. Hasil pemeriksaan tersebut dapat menentukan nilai *Forced Expiratory Volume 1* (FEV1) dan *Forced Vital Capacity* (FVC). Apabila tidak ada gangguan pada faal paru maka nilai yang didapatkan FEV1 $\geq$ 75% dan FVC $\geq$ 80%.

Menurut ⁽¹¹⁾ bahwa nilai FEV1 dan FVC akan mengalami kenaikan sejak lahir hingga umur 25 tahun, kemudian akan tetap stabil selama 5-10 tahun atau lebih, dan akan mulai menurun pada usia dewasa akhir sekitar 40-60 tahun. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian ⁽¹⁰⁾ bahwasanya umur lebih dari 40 tahun merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru pada karyawan yang berumur >40 tahun potensial mendapat gangguan fungsi paru 1,7 kali lebih besar dibandingkan dengan karyawan dengan umur <40 tahun.

Pada penelitian ini tidak terdapat pengaruh antara umur terhadap faal paru tenaga kerja karena umur tidak menjadi faktor satu-satunya penyebab terjadinya gangguan faal paru, terdapat faktor lain yang diduga dapat menyebabkan gangguan faal paru yaitu riwayat kerja sebelumnya. Ini didukung hasil penelitian ⁽¹²⁾ bahwa riwayat kerja sebelumnya secara signifikan dapat mempengaruhi faal paru seseorang dan tenaga kerja yang pernah bekerja di lingkungan kerja berdebu memiliki risiko terjadi gangguan faal paru sebesar 2,5 kali lebih tinggi dari tenaga kerja yang tidak memiliki riwayat kerja sebelumnya.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap responden melalui lembar kuesioner, responden yang berumur >40 tahun dan memiliki gangguan faal paru pernah bekerja di lingkungan berdebu yaitu di pabrik kayu dan pabrik rotan selama > 10 tahun. Dibuktikan dengan hasil penelitian dari ⁽¹³⁾ bahwa ada hubungan antara kadar debu kayu dengan gangguan faal paru. Hal ini dapat menjadi alasan bahwa kondisi faal paru seseorang diduga dapat dipengaruhi oleh riwayat kerja sebelumnya.

Pengaruh Masa Kerja Terhadap Faal Paru Tenaga Kerja di Bagian Boiler PT X Sidoarjo

Pada penelitian ini sebagian besar yakni 50.0% orang yang memiliki masa kerja $\leq$ 10 tahun dan mengalami gangguan faal paru. Berdasarkan hasil analisis antara masa kerja dengan faal paru yang dilakukan menggunakan uji *Chi Square Test* hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara masa kerja terhadap faal paru tenaga

kerja. Sejalan dengan hasil penelitian ⁽¹⁴⁾ bahwa masa kerja tidak berpengaruh terhadap kejadian gangguan faal paru.

Pada penelitian ini, masa kerja tidak berpengaruh terhadap faal paru tenaga kerja. Hal ini disebabkan karena meskipun terdapat (50.0%) tenaga kerja bekerja selama ≤ 10 tahun dan terdapat (50.0%) tenaga kerja bekerja selama > 10 tahun. Namun, tenaga kerja diminta untuk masuk kerja apabila industri sedang ada kegiatan produksi sehingga tenaga kerja dapat mengurangi risiko terpapar oleh debu batubara. Tenaga kerja juga bekerja dalam waktu sesuai standar jam kerja sebagaimana ⁽⁷⁾ bahwa tenaga kerja bekerja dalam waktu tidak melebihi 8 jam/hari atau 40 jam/minggu. Didukung dengan hasil penelitian ⁽¹⁵⁾ didapatkan hasil bahwa lama paparan > 8 jam terdapat 53,6% orang mengalami gangguan faal paru, dan 26,4% orang tidak mengalami gangguan faal paru. Lama paparan ≤ 8 jam terdapat 100% orang tidak mengalami gangguan faal paru dan setelah dilakukan analisis menggunakan uji korelasi spearman's hasilnya menunjukkan ada hubungan antara lama paparan dengan gangguan faal paru tenaga kerja. Hal ini sejalan dengan teori ⁽¹⁶⁾ bahwa lamanya seseorang terpapar polutan dapat menimbulkan gangguan fungsi paru yang berarti semakin lama masa kerja seseorang maka juga semakin lama waktu terpapar oleh polutan tersebut.

Pengaruh Kebiasaan Memakai APD Terhadap Faal Paru Tenaga Kerja di Bagian Boiler PT X Sidoarjo

Pada penelitian ini sebagian besar yakni 75.0% orang yang memiliki kebiasaan kadang-kadang memakai APD namun mengalami gangguan faal paru. Berdasarkan hasil analisis kebiasaan memakai APD dengan faal paru yang dilakukan menggunakan uji *Chi Square Test* hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara kebiasaan memakai APD terhadap faal paru tenaga kerja. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian dari ⁽⁵⁾ bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan kejadian gangguan fungsi paru.

Pada penelitian ini faktor kebiasaan memakai APD tidak berpengaruh terhadap faal paru tenaga kerja karena sebagian besar (75.00%) responden kadang-kadang memakai APD. Hal ini dikarenakan responden merasa tidak nyaman dengan masker yang digunakan sehingga responden merasa kesulitan saat bernafas. Pada responden yang rutin memakai APD tidak mengalami gangguan faal paru. Hal ini disebabkan karena responden melakukan kebiasaan memakai APD secara rutin saat bekerja sehingga dapat mengurangi risiko dari paparan debu.

Tenaga kerja yang bekerja di industri yang menghasilkan debu dalam proses produksi, maka menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Jenis Alat Pelindung Diri (APD) yang dapat digunakan oleh tenaga kerja bagian boiler yaitu respirator. Jika tenaga kerja melakukan kebiasaan memakai APD seperti respirator saat bekerja akan dapat mengurangi risiko dari terpaparnya debu karena respirator dapat menyaring polusi di udara sehingga debu tidak dapat masuk kedalam sistem pernapasan manusia. Sejalan dengan hasil penelitian ⁽¹⁷⁾ bahwa ada hubungan antara penggunaan alat pelindung diri respirator dengan kapasitas vital paru.

Pengaruh Kebiasaan Merokok Terhadap Faal Paru Tenaga Kerja di Bagian Boiler PT X Sidoarjo

Pada penelitian ini sebagian besar yakni 50.0% orang yang memiliki kebiasaan merokok dan mengalami gangguan faal paru. Berdasarkan hasil analisis kebiasaan merokok dengan faal paru yang dilakukan menggunakan uji *Chi Square Test* hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara kebiasaan merokok terhadap faal paru tenaga kerja. Hal ini tidak sejalan dengan hasil penelitian ⁽¹⁸⁾ bahwa pekerja yang mempunyai kebiasaan merokok berisiko mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 4,75 kali dibanding dengan yang tidak merokok.

Berdasarkan hasil wawancara pada responden dengan menggunakan lembar kuesioner, terdapat 3 responden yang memiliki kebiasaan merokok per hari menghabiskan rata-rata 8 batang rokok. Berdasarkan wawancara pada responden, responden mengatakan bahwa tidak diperbolehkan merokok pada saat jam kerja maupun saat di lingkungan kerja. Responden menghabiskan waktu di lingkungan kerja sebanyak 8 jam/hari. Menurut ⁽¹⁴⁾ Normalnya manusia menggunakan waktu yang efektif per harinya adalah 15 jam untuk melakukan kegiatan sebelum beristirahat pada malam hari. Responden menghabiskan waktu untuk bekerja selama 8 jam/hari dan tersisa 7 jam/hari untuk melakukan kegiatan yang lainnya, sehingga waktu untuk melakukan kebiasaan merokok menjadi berkurang. Hal ini dapat menjadi alasan bahwa seseorang dapat mengurangi kebiasaan merokok perharinya.

Pada penelitian ini, tidak terdapat pengaruh antara kebiasaan merokok terhadap faal paru responden. Menurut ⁽¹¹⁾ bahwa merokok dapat menyebabkan perubahan struktur, fungsi saluran pernapasan dan jaringan paru. Hal ini karena pada saat merokok akan terdapat asap rokok yang dapat menimbulkan kerusakan lokal saluran pernapasan, seperti hilangnya fungsi silia. Silia berfungsi sebagai penghalau benda asing, sehingga benda asing dan polutan lain tidak akan mudah masuk kedalam paru. Penurunan fungsi silia ini meningkatkan risiko terjadinya gangguan faal paru, karena debu dan polutan dapat dengan mudah masuk kedalam paru seseorang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kadar *respirable dust* semua tenaga kerja di bagian boiler termasuk dalam kategori dibawah NAB dan semua karakteristik individu

(umur, masa kerja, kebiasaan memakai APD, dan kebiasaan merokok) tidak terdapat pengaruh terhadap faal paru tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Larasati YD. Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Status Faal Paru Pekerja di PT X Surabaya. 2015.
2. Apriyantri AP. Pengaruh Abu Terbang Batubara Terhadap Timbulnya Gejala Dermatitis Kontak Pada Karyawan Bagian Boiler di PT. Indo Acidatama TBK, Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar. 2015.
3. Rahayu Simanjuntak NS. Hubungan Antara Kadar Debu Batubara Total Dan Terhirup Serta Karakteristik Individu Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di Lokasi Coal Yard Pltu X Jepara. *J Kesehat Masy Univ Diponegoro*. 2013;2(2).
4. Bakhtiar A, Tantri RIE. Faal Paru Dinamis. *J Respirasi*. 2017;3(3):89–96.
5. Ratu Aam Amaliyah, Onny Setiani HLD. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pada Polisi Lalu Lintas di Satlantas Polrestabes Semarang. *J Kesehat Masy*. 2018;6(6):305–14.
6. Notoatmodjo S. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta Jakarta. 2018.
7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018
8. Nabilla Rachma Anjani, Mursid Raharjo B. Hubungan Kadar Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Mebel Pt Marleny Jepara. *J Kesehat Masy*. 2018;6(6):259–68.
9. Yulaekah S. Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Batu Kapur (Studi di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan). 2007.
10. Mengkidi D. Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Pada Karyawan PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Utara. 2006.
11. Putra ND. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Bengkel Las di Kelurahan Cirendeuh Tahun 2014. 2014.
12. Putri AN, Budisetyawan FE, Noerwahjono A. Analisis Lingkungan Kerja dan Karakteristik Pekerja Terhadap Faal Paru Pekerja Industri Papan Semen Rata (Studi Kasus di PT “X” Malang). *Herb-Medicine J*. 2018;1(2):75–85.
13. Ma’rufi I. Efek Paparan Debu Kayu terhadap Gangguan Faal Paru. *Media Pharm Indones*. 2017;1(1):45–52.
14. Puspita CG. Pengaruh Paparan Debu Batubara Terhadap Gangguan Faal Paru Pada Pekerja Kontrak Bagian Coal Handling PT PJB Unit Pembangkit Paiton. 2011.
15. Febianto AA, Sujoso ADP, Hartanti RI. Hubungan Antara Karakteristik Individu, Paparan Debu Asap Las (Welding Fume) dan Gas Karbon Monoksida (CO) Dengan Gangguan Faal Paru Pada Pekerja Bengkel Las (Studi di Kelurahan Ngagel Kecamatan Wonokromo Surabaya). *Pustaka Kesehat*. 2015;3(3):515–21.
16. Suma’mur. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. CV Sagung Seto Jakarta. 2014.
17. Manoppo A, Kandou GD, Josephus J. Hubungan Antara Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (Respirator) dengan Kapasitas Vital Paru Pada Petugas Pemadam Kebakaran di Dinas Pemadam Kebakaran Kota Manado. *J Ilm Farm*. 2015;4(4):295–302.
18. Nugroho ASS. Hubungan Konsentrasi Debu Total Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja di PT KS Tahun 2010. 2012.