



# Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Saluran Pernapasan pada Pekerja di PT. X, *Plant Parung Bogor*

Novita Amalia<sup>1</sup>, Cornelis Novianus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Prof. Dr.Hamka Jakarta  
e-mail: cornelius.anovian@uhamka.ac.id

## Abstract

The construction industry produces air pollutants in the work environment in the form of dust, such as PM2.5. PM2.5 dust exposures have an impact on the risk of occupational diseases, so that workers become unproductive. The purpose of this study is to determine the relationship between PM2.5 concentration in the work environment and the presence of respiratory complaints in industrial workers in the production section at PT. X Plant Parung, Bogor. The design of this study was cross sectional. This study will be do in 2019. Workers sample use the total sampling method. The population was 69 workers. The sample of PM2.5 concentration collect by using MiniVol Tartical Portable Air Sampler. As for the variables of respiratory complaints, age, years of service, history of respiratory diseases, smoking status, and the use of masks were conducted by interview using a questionnaire instrument. The analysis used was univariate and bivariate using the chi square test. Univariate results showed respiratory complaints (72.5%), PM2.5 concentrations at location point 1 (39.1%), location point 2 (33.3%), location point (27.6%), age (63.8) %, years of service (62.3%), history of respiratory illness (68.1%), smoking status (75.4%), and mask use (58%). Bivariate results indicate variables related to respiratory complaints, namely age, years of service, smoking status and the use of masks.

Keywords : PM2,5, workers, respiratory tract complaitns

## Abstrak

Industri konstruksi menghasilkan polutan udara di lingkungan kerja berupa debu, salah satunya yaitu PM2,5. Paparan debu PM2,5 di lingkungan kerja berdampak timbulnya risiko penyakit akibat kerja sehingga pekerja menjadi tidak produktif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran konsentrasi debu PM2,5 di lingkungan kerja dan faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan saluran pernapasan pada PT. X Plant Parung, Bogor. Desain penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dan menggunakan cross sectional. Data yang digunakan adalah data primer. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat dan bivariat. Penelitian ini dilakukan tahun 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah berjumlah 69 pekerja. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode total sampling. Pengambilan sampel konsentrasi PM2,5 dilakukan secara primer dengan menggunakan alat MiniVol Tartical Portable Air Sampler. Sedangkan untuk variabel keluhan saluran pernapasan, umur, masa kerja, riwayat penyakit pernapasan, status merokok, dan penggunaan masker dilakukan dengan cara wawancara menggunakan instrument kuesioner. Hasil univariat menunjukkan keluhan saluran pernapasan (72,5%), konsentrasi PM2,5 pada titik 1 (39,1%), titik 2 (33,3%), titik 3 (27,6%), umur (63,8%), masa kerja (62,3%), riwayat penyakit pernapasan (68,1%), status merokok (75,4%), dan penggunaan masker (58%). Hasil bivariat menunjukkan variabel yang berhubungan dengan keluhan saluran pernapasan yaitu umur, masa kerja, status merokok dan penggunaan masker.

Kata Kunci : PM2,5, Pekerja, Keluhan Saluran Pernapasan

## PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya industri di dunia, tidak hanya ditekankan pada peningkatan kualitas dan kuantitas produksi tetapi juga pada tenaga kerja. Beberapa sumber polutan yang berasal dari berbagai kegiatan industri antara lain, pertambangan, transportasi, perkantoran, kontruksi, serta perkotaan. Kegiatan industri tersebut sangat berpotensi menghasilkan pencemaran udara. Menurut perkiraan terbaru yang dikeluarkan oleh International Labour Organization (ILO) (2018), 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sekitar 2,4 juta (86,3%) dari kematian ini dikarenakan penyakit akibat kerja, sementara lebih dari 380.000 (13,7%) dikarenakan kecelakaan kerja. Salah satu pencemar udara yang berpotensi dapat menimbulkan masalah kesehatan adalah partikulat debu kasar atau particulate matter.

Menurut Environmental Protection Agency (EPA) (2018), particulate matter (PM) adalah partikel yang melayang di udara untuk jangka waktu yang lama atau partikel yang ditemukan di udara, termasuk debu, kotoran, jelaga, dan asap. Partikel yang berukuran kurang dari 2,5  $\mu\text{m}$  (PM<sub>2,5</sub>) disebut sebagai fine particles dan diyakini menimbulkan risiko kesehatan terbesar karena ukurannya yang kecil (sekitar 1/30 lebar rata-rata rambut manusia) sehingga partikel dapat masuk ke dalam paru-paru. Environmental Protection Agency (EPA) mengelompokkan partikel debu berdasarkan ukurannya menjadi 2 kategori yaitu partikel debu  $\leq 10 \mu\text{m}$  dan partikel debu  $\leq 2,5 \mu\text{m}$ .

Berdasarkan data Centers of Disease Control and Prevention (CDC) (2017), menyatakan bahwa selama tahun 1999-2015, di antara 55 orang yang meninggal berusia 15-44 tahun yang menderita pneumoconiosis karena silika yang ditetapkan sebagai penyebab kematian. Sebanyak 69% berasal dari debu yang mengandung silika dan 31% disebabkan karena debu bedak. Orang yang meninggal karena pneumoconiosis karena debu yang mengandung silika memiliki industri manufaktur atau konstruksi; kedua industri diketahui terkait dengan paparan debu yang mengandung silika.

Departemen Kesehatan (2009) menyatakan bahwa ukuran partikel secara langsung dapat berkaitan dengan potensi penyebab masalah kesehatan. Partikel yang memiliki ukuran diameter 0-2.5  $\mu\text{m}$  termasuk ke dalam Respirabel Particulate yang dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan pencemaran udara serta memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan. Debu PM<sub>2,5</sub> yang terhirup dapat memengaruhi kesehatan manusia. Partikel tersebut masuk ke dalam alveoli dan dapat menimbulkan reaksi radang yang dapat menyebabkan keluhan pernapasan.

Penelitian Istirokhatun dkk (2011) PM<sub>2,5</sub> adalah salah satu polutan yang berpotensi menyebabkan masalah kesehatan di sejumlah negara berkembang di dunia dan dapat menyebabkan pneumonia, gangguan sistem pernapasan, iritasi mata, alergi, bronchitis kronis. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2004) PM<sub>2,5</sub> merupakan partikel debu yang terdiri dari suatu campuran yang kompleks dari partikel padat dan cair yang sangat kecil yang berada di udara. Dampak paparan partikel debu atau Particulate Matter (PM) terhadap kesehatan, baik dalam bentuk padat maupun cair bergantung pada ukurannya. Ukuran partikel yang membahayakan bagi kesehatan saluran pernapasan tersebut umumnya berkisar antara 0,1  $\mu\text{m}$  sampai dengan 10  $\mu\text{m}$ . Ukuran particulate matter yang  $\leq 5 \mu\text{m}$  dapat masuk ke dalam paru-paru dan mengendap di alveoli, ukuran yang  $\geq 5 \mu\text{m}$  dapat mengganggu saluran pernapasan bagian atas dan menyebabkan iritasi.

Menurut Rahardjo (2010) PM<sub>2,5</sub> yang terdapat di udara yang terhirup oleh manusia dapat mempengaruhi kesehatan manusia. PM<sub>2,5</sub> yang terhirup masuk ke dalam alveoli dapat menimbulkan reaksi radang yang dapat menyebabkan daya kembang paru menjadi terbatas dan dapat mengakibatkan penurunan fungsi paru pada manusia. Paparan debu yang terus-menerus dan terhirup oleh pekerja dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penurunan fungsi paru pada pekerja. Berdasarkan hasil penelitian Mwaliselage (2015) membandingkan pekerja pabrik semen yang terpajan dan tidak terpajan debu semen menghasilkan prevalensi penyakit paru obstruktif kronik

(PPOK) terbesar 18,8% sedangkan pada pekerja yang tidak terpajan penyakit tersebut ditemukan sebanyak 4,8.

Hasil studi pendahuluan dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti kepada 10 pekerja di PT. X, Plant Parung mengalami beberapa keluhan seperti hidung perih, sesak nafas, dan terkadang mengalami batuk. PT Perkasa Adiguna Sembada salah satu industri yang bergerak dalam bidang Asphalt Mixing Plant, Concrete Batching Plant, Premix Mixing Plant dan Bitumen Emulsion Plant. Bahan baku utama berupa agregat kasar dan halus seperti pasir, batu split, abu batu, fly ash, air dan bahan additive. Pada industri yang memiliki bahan utama pasir dan batu rentan terjadi pneumoconiosis yang disebabkan oleh debu silika (bebas) yang terhirup oleh pekerja. Saat ini PT. X memiliki empat Plant salah satunya yang berlokasi di Parung, Bogor. Maka dari hasil pemaparan studi pendahuluan yang telah diuraikan pada latar belakang, pekerja di PT. X Plant Parung mengalami keluhan pekerja berupa hidung tersumbat, sesak nafas, serta batuk yang melatar belakangi penulis untuk meneliti hubungan konsentrasi debu PM<sub>2,5</sub> di lingkungan kerja dengan keluhan saluran pernapasan pada pekerja PT. X Plant Parung, Bogor.

## SUBYEK DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain Cross Sectional. Penelitian ini dilaksanakan di Plant PT. Adiguna Perkasa Sembada Parung Bogor, Jawa Barat. Pengukuran menggunakan instrument berupa alat ukur MiniVol Air Sampler Portable yang dioperasikan oleh petugas dari PT. Mitra Lab Buana serta menggunakan metode wawancara yang dibantu lembar kuesioner kepada pekerja yang dilakukan langsung oleh peneliti dan dilaksanakan tahun 2019. Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja di PT. X Plant Parung, Bogor yang berjumlah 69 pekerja. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer melalui sampling lingkungan kerja dengan menggunakan alat ukur serta menggunakan metode wawancara dengan lembar kuesioner yang didapat langsung dari pekerja di PT. X, Plant Parung. Jelaskanlah upaya yang dilakukan oleh peneliti untuk mengatasi bias potensial dari penelitian. Pada bagian subyek dan metode ini dijelaskan pula bagaimana analisis data kuantitatif dilakukan dan bagaimana melakukan control terhadap confounding dilakukan, jika analisis dilakukan secara multivariat. Jika dalam penelitian dilakukan perlakuan terhadap missing data maka jelaskanlah pada bagian ini. Jika penelitian kualitatif yang dilakukan, jelaskan bagaimana kriteria informan dan bagaimana peneliti melakukan analisis pada data kualitatif yang telah dikumpulkan.

## HASIL

### *Gambaran Umum Lokasi Penelitian*

PT. X berdiri pada tahun 1997 dan dimulai dibidang konstruksi bangunan. Dalam perjalanannya sampai saat ini, kami telah berkembang menjadi salah satu kontraktor infrastruktur terdepan di Indonesia. Dengan pengalaman lebih dari satu dekade dan memiliki track record yang baik serta memiliki dedikasi dan komitmen untuk pengembangan infrastruktur di Indonesia dan menjadi mitra dalam pengembangan teknologi perkerasan jalan di Indonesia. Plant berlokasi di Jalan Raya Gunung Sindur KM 26, dengan luas area 20.000 m<sup>2</sup>. Peralatan yang terdapat di Plant terdiri dari Asphalt Mixing Plant Linhoff 1500 kapasitas 90 ton/jam, Asphalt Mixing Plant Comaco 1500 kapasitas 90 ton/jam, Hot Silo Comaco Kapasitas 200 ton, Concrete Batching Plant – Wet Mix – Sicoma 2000 kapasitas 80 m<sup>3</sup>/jam, Emulsion Plant.

### *Keluhan Saluran Pernapasan*

Pajanan PM2,5 dapat menimbulkan reaksi, berupa gejala atau keluhan pernapasan. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan kepada pekerja menunjukkan adanya keluhan saluran pernapasan pada pekerja di PT Perkasa Adiguna Sembada, Plant Parung, Bogor tahun 2019 dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.1 Distribusi Responden Berdasarkan Keluhan Saluran Pernapasan

Keluhan Saluran Pernapasan	Kategorik	n	%
Mengi	Ya	20	29%
	Tidak	49	71%
Sesak Napas	Ya	32	46,4%
	Tidak	37	53,6%
Batuk	Ya	29	42%
	Tidak	40	58%
Batuk Berdahak	Ya	27	39,1%
	Tidak	42	60,9%
Sakit Tenggorokan	Ya	32	46,4%
	Tidak	37	53,6%
<b>Hidung Tersumbat</b>	<b>Ya</b>	<b>37</b>	<b>53,6%</b>
	Tidak	32	46,4%

Tabel 5.1 menunjukkan pekerja yang paling banyak mengalami keluhan saluran pernapasan berupa hidung tersumbat yaitu sebanyak 37 pekerja (53,6%). Sedangkan pekerja yang paling banyak tidak mengalami keluhan saluran pernapasan berupa mengi yaitu sebanyak 20 pekerja (29%).

*Konsentrasi PM2,5*

Pada hasil pengukuran konsentrasi debu partikulat dengan ukuran  $\leq 2,5\mu\text{m}$  dalam satuan  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Lokasi pengukuran diambil 3 titik yang mewakili daerah kerja yaitu Titik 1 di antara area timbang dan laborototium, Titik 2 di area produksi, dan Titik 3 di antara area stockpile, area canopy, dan area workshop. Pengukuran konsentrasi debu partikulat dengan ukuran  $\leq 2,5\mu\text{m}$  dalam satuan  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Tabel 5.2 Distribusi Konsentrasi PM 2,5 Berdasarkan Titik Sampling

Titik Sampling	Konsentrasi PM2,5 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	Jumlah Pekerja	
		n	%
Titik 1	0,41	27	39,1%
Titik 2	0,28	23	33,3%
Titik 3	0,27	19	27,6%

Berdasarkan hasil tabel 5.2 didapatkan bahwa konsentrasi PM2,5 di ketiga titik lokasi yaitu, titik 1 adalah  $0,41 \text{ mg}/\text{m}^3$ , titik 2 adalah  $0,28 \text{ mg}/\text{m}^3$  dan titik 3 adalah  $0,27 \text{ mg}/\text{m}^3$ . Konsentrasi PM2,5 terendah adalah  $0,27 \text{ mg}/\text{m}^3$  pada titik sampling ke-3 dan konsentrasi PM2,5 tertinggi adalah  $0,41 \text{ mg}/\text{m}^3$  pada titik sampling ke-1. Dari hasil tersebut dapat terlihat bahwa konsentrasi PM2,5 di ketiga

titik sampling tersebut masih di bawah NAB yaitu 3 mg/m<sup>3</sup> (Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018)

maka tidak dapat dilakukan analisis bivariat dengan menggunakan uji chi-square dan tidak dapat dikategorikan.

*Umur*

Umur merupakan salah satu faktor independen dalam terjadi keluhan saluran pernapasan. Variabel umur dikelompokkan dalam umur tidak produktif  $\geq 30$  tahun dan produktif  $< 30$  tahun.

Tabel 5.3 Distribusi Responden Berdasarkan Umur

Umur	n	%
$\geq 30$ tahun	44	63,8%
$< 30$ tahun	25	36,2%
Total	69	100%

Berdasarkan Tabel 5.3 menunjukkan distribusi responden yang memiliki umur  $\geq 30$  tahun sebanyak 44 pekerja (63,8%) yang termasuk kategori tidak produktif sedangkan yang memiliki umur  $< 30$  tahun yaitu 25 pekerja (36,2%) termasuk kategori produktif.

*Masa Kerja*

Masa kerja dalam penelitian ini untuk mengetahui lama tahun responden bekerja terhitung saat awal kerja di industri sampai saat penelitian dilakukan. Masa kerja dikelompokkan dalam 2 kategori yaitu Berisiko  $\geq 5$  tahun dan Tidak berisiko  $< 5$  tahun.

Tabel 5.4 Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja

Masa Kerja	n	%
$\geq 5$ tahun	43	62,3%
$< 5$ tahun	26	37,7%
Total	69	100%

Berdasarkan pada tabel 5.4 distribusi responden menunjukkan pekerja yang memiliki masa kerja  $\geq 5$  tahun dengan kategori berisiko yaitu 43 pekerja (62,3%) lebih banyak daripada yang pekerja tidak berisiko dengan masa kerja  $< 5$  tahun yaitu 26 pekerja (37,7%).

*Riwayat Penyakit Pernapasan*

Riwayat Penyakit Pernapasan dalam penelitian ini untuk mengetahui riwayat penyakit pada saluran pernapasan yang pernah diderita oleh pekerja. Variabel riwayat penyakit pernapasan dikelompokkan menjadi 2 kategori yaitu, Ya (jika memiliki riwayat penyakit pernapasan sampai penelitian ini dilakukan) dan Tidak (jika tidak memiliki penyakit sampai penelitian ini dilakukan).

Tabel 5.5 Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Penyakit Pernapasan

Riwayat Penyakit Pernapasan	n	%
Ya	22	31,9%
Tidak	47	68,1%
Total	69	100%

Tabel 5.5 menunjukkan hasil distribusi responden berdasarkan riwayat penyakit pernapasan pekerja yang memiliki riwayat penyakit pernapasan sebanyak 22 pekerja (31,9%) lebih sedikit daripada pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan sebanyak 47 pekerja (68,1%).

*Status Merokok*

Status merokok dalam penelitian ini untuk mengetahui perilaku pekerja yang merokok hingga saat penelitian dilakukan. Variabel status merokok dikelompokkan menjadi 2 kategorik yaitu, Ya (jika sebagai perokok aktif sampai penelitian dilakukan) dan Tidak (jika pekerja tidak merokok sampai penelitian dilakukan).

Tabel 5.6 Distribusi Responden Berdasarkan Status Merokok

Status Merokok	n	%
Ya	52	75,4%
Tidak	17	24,6%
Total	69	100%

Distribusi responden berdasarkan status merokok pada tabel 5.6 menunjukkan bahwa pekerja yang merokok sebanyak 52 pekerja (75,4%) lebih banyak daripada pekerja yang tidak merokok sebanyak 17 pekerja (24,6%).

*Penggunaan Masker*

Pada variabel ini penggunaan masker dikelompokkan menjadi 2 kategori yaitu, Ya (jika pekerja selalu menggunakan masker saat bekerja) dan Tidak (jika pekerja jarang dan tidak menggunakan masker sama sekali saat bekerja).

Tabel 5.7 Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan Masker

Penggunaan Masker	n	%
Ya	29	42%
Tidak	40	58%
Total	69	100%

Berdasarkan tabel 5.7 hasil distribusi responden berdasarkan penggunaan masker menunjukkan bahwa pekerja yang selalu menggunakan masker sebanyak 29 pekerja (42%) lebih sedikit daripada pekerja yang jarang atau tidak pernah menggunakan masker saat bekerja sebanyak 40 pekerja (58%).

*Analisis Bivariat*

Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat Distribusi Pekerja Berdasarkan Variabel Dependen dan Variabel Independen Pada Pekerja di PT. X, Plant Parung, Bogor Tahun 2019

Variabel	Keluhan Saluran Pernapasan						PR (95% CI)	Pvalue
	Ya		Tidak		Jumlah			
	n	%	n	%	n	%		
<b>Umur</b>								
≥ 30 tahun	17	38,6	27	61,4	44	100	4,830 (1,214-19,206)	0,014
< 30 tahun	2	8	23	92	25	100		
<b>Masa Kerja</b>								
≥ 5 tahun	16	37,2	27	62,8	43	100	3,225 (1,039-10,012)	0,042
< 5 tahun	3	11,5	23	88,5	26	100		
<b>Riwayat Penyakit Pernapasan</b>								
Ya	8	36,4	14	63,6	22	100	1,554 (0,729-3,312)	0,404
Tidak	11	23,4	36	76,6	47	100		
<b>Status Merokok</b>								
Ya	18	34,6	34	65,4	52	100	5,885 (0,848-40,895)	0,027
Tidak	1	5,9	16	94,1	17	100		
<b>Penggunaan Masker</b>								
Ya	3	10,3	26	89,7	29	100	0,259 (0,083-0,806)	0,014
Tidak	16	40	24	60	40	100		

**DISKUSI**

Berdasarkan hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa sebanyak (27,5%) pekerja di PT. X, Plant Parung Bogor mengalami keluhan saluran pernapasan. Keluhan saluran pernapasan yang dialami oleh pekerja seperti mengi (29%), sesak napas (46,4%), batuk (42%), batuk berdahak (39,1%), sakit tenggorokan (46,4%), dan hidung tersumbat (53,6%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Biotika (2015) yang menyatakan bahwa pekerja sebanyak (82,6%) mengalami keluhan saluran pernapasan daripada pekerja tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (17,4%). Hasil uji bivariat dalam penelitian ini menunjukkan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keluhan saluran pernapasan antara lain umur, masa kerja, status merokok dan penggunaan masker.

Pengukuran konsentrasi PM2,5 berlangsung selama 8 jam berlangsung pada malam hari karena aktifitas pekerja lebih banyak dilakukan pada malam hari. Pengukuran konsentrasi PM2,5 menggunakan MiniVol Air Sampler Portable yang diletakkan di 3 titik sampling yaitu, titik 1 (area timbang dan laboratorium), titik 2 (area produksi) dan titik 3 (antara area stockpile, area canopy dan area workshop). Berdasarkan hasil pengukuran pada ketiga titik tersebut tidak ada yang melebihi Nilai Ambang Batas sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 5 Tahun 2018.

Dalam penelitian ini tidak ada hubungan antara konsentrasi PM2,5 dengan keluhan saluran pernapasan pada pekerja PT. X, Plant Parung, Bogor dikarenakan hasil observasi di tempat penelitian tidak sedang beroperasi pada unit produksi dan kondisi cuaca yang sedang gerimis tidak

memaksimalkan hasil pengukuran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Biotika (2015) kemudian berbanding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuan, et al (2014) juga menyatakan bahwa pengoperasian alat/mesin secara maksimal akan menimbulkan lebih banyak konsentrasi PM<sub>2,5</sub> di lingkungan kerja industri.

Pada variabel umur, peneliti menemukan adanya hubungan antara umur dengan keluhan saluran pernapasan berdasarkan hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa pekerja tidak produktif berumur  $\geq 30$  tahun, Semakin tua umur seseorang maka mempunyai risiko semakin besar mengalami gangguan pernapasan, karena semakin banyak debu yang masuk dan ditimbun dalam paru sebagai akibat penghirupan sehari-hari (Suma'mur, 2009). Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa pekerja tidak produktif berumur  $\geq 30$  tahun lebih banyak tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (61,4%). Sedangkan pekerja produktif berumur  $< 30$  tahun lebih banyak yang tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (92%). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Laga (2013) yang menyatakan bahwa ada hubungan signifikan umur dengan gangguan fungsi paru.

Dalam penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara masa kerja dengan keluhan saluran pernapasan. Berdasarkan hasil univariat menunjukkan bahwa pekerja berisiko dengan masa kerja  $\geq 5$  tahun sebanyak (62,3%). Kemudian hasil uji bivariat menunjukkan bahwa pekerja tidak berisiko dengan masa kerja  $\geq 5$  tahun lebih banyak tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (62,8%). Sedangkan pekerja dengan masa kerja  $< 5$  tahun lebih banyak yang tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (88,5%). Masa kerja mempunyai kecenderungan sebagai salah satu faktor risiko terjadinya keluhan pernapasan pada pekerja industri. Menurut Suma'mur (2009) menyatakan bahwa, semakin lama seseorang bekerja maka pekerja tersebut semakin banyak terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja. Paparan debu yang ada akan terus-menerus dan terhirup oleh pekerja selama bertahun-tahun dapat mengakibatkan penurunan fungsi paru pekerja.

Untuk variabel riwayat penyakit pernapasan menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan dengan keluhan saluran pernapasan pada pekerja, dimana hasil uji univariat menunjukkan bahwa pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan yaitu (68,1%) lebih banyak. Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa pekerja yang memiliki riwayat penyakit pernapasan lebih banyak tidak mengalami keluhan saluran pernapasan

(63,6%). Selain itu, pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan juga tidak mengalami keluhan saluran pernapasan sebanyak (76,6%).

Adanya hubungan status merokok dengan keluhan saluran pernapasan pada pekerja, dimana hasil uji univariat menunjukkan bahwa pekerja yang merokok sebanyak (75,4%) lebih banyak. Hasil uji bivariat menunjukkan bahwa pekerja yang merokok lebih banyak tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (65,4%). Sedangkan pekerja yang merokok lebih banyak yang tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (94,1%). Berdasarkan hasil observasi di lapangan, pekerja yang merokok lebih banyak daripada pekerja yang bukan perokok, sehingga itu yang menjadi penyebab adanya keluhan saluran pernapasan pada pekerja. Merokok adalah salah satu faktor yang mempengaruhi sistem pernapasan. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan yang terkandung di dalam rokok yang bersifat toksik, karsinogenik dan terdapat beberapa bahan yang bersifat radioaktif dan adiktif (Haris et al, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan masker berhubungan dengan keluhan saluran pernapasan. Dalam hasil uji univariat menunjukkan bahwa pekerja yang tidak selalu menggunakan masker saat bekerja sebanyak (58%) lebih banyak. Kemudian untuk hasil uji bivariat menunjukkan bahwa pekerja yang selalu menggunakan masker saat bekerja lebih banyak tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (89,7%). Sedangkan pekerja yang tidak menggunakan masker saat bekerja lebih banyak yang tidak mengalami keluhan saluran pernapasan (60%). Hal ini sejalan dengan penelitian



yang dilakukan oleh Purba dkk (2013) menunjukkan bahwa semua sampel sebanyak 6 pekerja tidak menggunakan APD dan 5 pekerja lainnya mengalami gangguan fungsi paru serta pernapasan.

## KESIMPULAN

Gambaran kejadian keluhan saluran pernapasan pada pekerja di PT. X, Plant Parung Tahun 2019 sebanyak (27,5%) pekerja mengalami keluhan saluran pernapasan. Keluhan saluran pernapasan yang dialami oleh pekerja seperti mengi (29%), sesak napas (46,4%), batuk (42%), batuk berdarah (39,1%), sakit tenggorokan (46,4%), dan hidung tersumbat (53,6%). Hal ini juga disebabkan juga dari beberapa faktor pekerja yang berumur tidak produktif  $\geq 30$  tahun, pekerja berisiko dengan masa kerja  $\geq 5$  tahun, status merokok dan penggunaan masker. Hasil bivariat yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara keluhan saluran pernapasan dengan umur, masa kerja, status merokok, dan penggunaan masker. Tidak dapat dilakukan uji bivariat pada konsentrasi PM<sub>2,5</sub> dengan keluhan saluran pernapasan karena hasil pengukuran sampling udara di lapangan menunjukkan tidak ada titik sampling yang melewati Nilai Ambang Batas (NAB) sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No.5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Hasil pengukuran konsentrasi debu PM<sub>2,5</sub> tidak maksimal karena saat pengukuran dilakukan cuaca tidak mendukung (turun hujan) dapat dilihat pada lampiran hasil laboratorium terdapat angka kelembaban yang tinggi. Hal itu disebabkan flokulasi/penggumpalan debu yang membuat bobot debu menjadi tinggi dan terbawa ke permukaan tanah dan juga pada saat pengukuran berlangsung bagian produksi tidak beroperasi dengan maksimal.

## REFERENSI

- Adha, R. N., dkk. (2012). *Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Pengangkut Semen di Gudang Penyimpanan Semen Pelabuhan Malundung Kota Tarakan Kalimantan Timur*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Al-Sayed, E. M & Ibrahim, K. S. (2014). *Second-hand Tobacco Smoke and Children*. Toxicology and Industrial Health. 635-644.
- Aulia, Z., & Azizah, R. (2015). Karakteristik, Perilaku, Fungsi Paru Pekerja dan Kadar PM<sub>2,5</sub> di Industri Rumah Tangga Cecek Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* Vol. 8, No. 1 Januari 2015: 128–136.
- Biotika, S. P. (2015). *Konsentrasi PM<sub>2,5</sub> Di Lingkungan Kerja dan Terjadinya Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja UD MEBEL KAYU Desa Condongsari Tahun 2015*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Centers For Disease Control and Prevention. (2017). *Surveillance for Silicosis Deaths Among Persons Aged 15 - 44 years by Jacek M. Mazurek, MD, PhD; John M. Wood, MS; Patricia L. Schleiff, M.D.; David N. Weissman*. United States. ([https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/wr/mm6628a2.htm?s\\_cid=mm6628a2\\_e](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/66/wr/mm6628a2.htm?s_cid=mm6628a2_e)). Diakses pada 18 Februari 2019
- Dai, L., et al. (2014) *Association of Particulate Matter Species with Mortality in the United States: A Multicity Time-Series Analysis*. Environmental Health Perspective: 837-842.
- Departemen Kesehatan RI. (2003). *Pedoman Advokasi Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. (2009). *Pedoman Pengendalian Penyakit ISPA*. Jakarta. Diakses dari [id.scribd.com/mobile/doc/218793264](http://id.scribd.com/mobile/doc/218793264) (sitasi 22 Mei 2019)
- Dharmawan, R. A. (2012). *Faktor yang Mempengaruhi Gangguan Fungsi Paru pada Pengantar Pos di Delivery Center Surabaya Utara*. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga
- Ekowati, R. (2012). *Analisis Risiko Paparan Debu (Linen Dust) terhadap Gangguan Fungsi Paru*. Surabaya:

Universitas Airlangga.

Environmental Protection Agency (EPA). (2008). *Fact Sheet: PM<sub>2,5</sub> Designations under the Clean Air Act*. (www.epa.gov. Diakses pada 12 Januari 2019).

Environmental Protection Agency (EPA). (2014). *Atmospheric LiDAR Coupled with Point Measurement Air Quality Samplers to Measure Fine Particle Matter (PM) Emission from Agricultural Operations. Part 2 of the California 2007-2008 Tillage Campaigns: Spring 2008 Data Analysis*. (<https://nepis.epa.gov/Exec/ZipPDF.cgi/P100L8XU.PDF?Dockey=P100L8XU.PDF>). Diakses pada 12 September 2019.

Environmental Protection Agency. (2018). *Particulate Matter (PM)*. National center for Environmental Assessment -RTP Office, Office of Research and Development, U.S. EPA. (<https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>). Sitasi 01 Maret 2019.

Federal Highway Administration. (2006). *Freight and Air Quality*. US Department of Transportation. (<https://ops.fhwa.dot.gov/publications>). Sitasi 20 Juni 2019.

Hämäläinen, P., dkk. (2017). *Global Estimates of Occupational Accidents*. World Congress on Safety and Health at Work. Singapore.

Haris, A., dkk. (2012). *Asap Rokok sebagai Bahan Pencemar dalam Ruangan*. CDK. 17-24.

Herlita, L., dkk. (2013). *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Di Kawasan Industri Mebel Antang Makassar*. Makassar: Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja, FKM UNHAS.

International Labour Organization (ILO). (2000). *Prevention Of Pneumoconiosis*. ILO International Classification Of Radiographs of Pneumo-coniosis.

International Labour Organization (ILO). (2018). *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda*. Publikasi ILO dalam Bahasa Indonesia dapat diperoleh di website ILO (www.ilo.org/jakarta) dalam format digital. Jakarta

Istirokhatun, T., dkk. (2011). *Analisa Pengaruh Kelembaban Kayu terhadap Konsentrasi PM<sub>2,5</sub> dalam Dapur Berbahan Bakar Kayu*. *Jurnal Presipitasi* Volume 8 Nomor 1.

Kementrian Kesehatan, RI. (2004). *Parameter Udara dan Dampaknya terhadap Kesehatan*. Kurniawidjaja, L. M. (2010). *Program Perlindungan Kesehatan Respirasi di Tempat Kerja*

*Manajemen Risiko Penyakit Paru Akibat Kerja*. *Jurnal Respirasi Indonesia* 30, 217-229.

Laga, H., dkk. (2013). *Faktor yang Berhubungan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja di Kawasan Industri Mebel Antang Makassar*. Makassar: Jurnal Universitas Hasanuddin. (Diakses dari <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/6712/jurnal%20kapasitas%20paru%20faktor%20yang%20berhubungan%20dengan%20kapasitas%20paru%20tenaga%20kerja%20di%20kawasan%20industri%20mebel%20antang%20makassar>). Sitasi 16 April 2019.

Lestari, A. (2010). *Pengaruh Paparan Debu Kayu Terhadap Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja di CV. Gion & Rahayu, Kec. Kartasura, Kab. Sukoharjo Jawa Tengah*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. (Diakses dari <http://eprints.uns.ac.id/7623/1/143791308201008281.pdf>). Sitasi tanggal 8 April 2019.

Lestari, F. (2009). *Bahaya Kimia : Sampling dan Pengukuran Kontaminan Kimia di Udara*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Marpaung, Y. M. (2012). *Pengaruh Paparan Debu Respirable PM<sub>2,5</sub> Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pedagan Tetap di Terminal Terpadu Kota Depok*. Depok: Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Mwaliselage, et al. (2005). *Respiratory Symtoms and Chronic Obstructive Pulmonary Disease among Cement Workers*. *Scand J Work Environ Health* 31: 316-323.

Nirmala, D. S., & Prasasti, C. I. (2015). *Konsentrasi PM<sub>2,5</sub> Dan Analisis Karakteristik Pekerja Terhadap Keluhan Kesehatan Pekerja Pengasapan Ikan Di Kelurahan Tambak Wedi Surabaya*. *Jurnal Kesehatan*

- Lingkungan Vol. 8, No. 1 Januari 2015: 57–68. Surabaya: Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Novirsa, R., & Achmadi, U. F. (2012). *Analisis Risiko Paparan PM2,5 di Udara Ambien Siang Hari Terhadap Masyarakat di Kawasan Industri Semen*. Research Center for Climate Change. Depok: Universitas Indonesia.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2014). *Personal Protective Equipment*. U.S. Department of Labor.
- Oviera, A., dkk. (2016). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Di PT. X Jepara*. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e- Journal) Volume 4, Nomor 1, Januari 2016 (ISSN: 2356-3346).
- Oktaviani, D. A., & Prasasti, C. I. (2015). *Kualitas Fisik dan Kimia Udara, Karakteristik Pekerja, serta Keluhan Pernapasan pada Pekerja Percetakan di Surabaya*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 8, No. 2
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No.5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja menyatakan bahwa Nilai Ambang Batas*. Jakarta.
- Peraturan Presiden RI. (2019). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Penyakit Akibat Kerja*. Jakarta.
- Price, S. A., & Wilson, L. M. (2011). *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi Revisi*. Jakarta: ECG.
- Purba, E. Y., dkk. (2013). *Gambaran Paparan Debu dan Fungsi Paru pada Pekerja Pembuatan Perabot Rumah Tangga di CV Kochi Sohor Terjun Medan Marelan*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara
- Putri, E. P. (2012). *Konsentrasi PM2,5 di Udara dalam Ruang dan Penurunan Fungsi Paru pada Orang Dewasa di Sekitar Kawasan Industri Pulo Gadung Jakarta Timur Tahun 2012*. Skripsi. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Rahardjo, R. A. (2010). *Hubungan antara Paparan Debu Padi dengan Kapasitas Fungsi Paru Tenaga Kerja di Penggilingan Padi Anggraini, Sragen, Jawa Tengah*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Syeikh, J. (2011). *Allergic Rhinitis*. (<http://emedicine.medscape.com/article/143825-overview>, sitasi 24 Desember 2018).
- Wardhana, W.A. (2011). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Press.
- World Health Organization (WHO). (2004). *Health Aspects of Air Pollution: Result from the WHO Project "Systemic Review of Health Aspects of Air Pollution in Europe"*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organization (WHO). (2010). *Exposure to Air Pollution: Major Public Health Concern*. Geneva: WHO Document Production.