



Penyakit Akibat Kerja yang Berhubungan dengan Debu: Suatu Review Penelitian

Agustina¹

Abstrak

Penyakit paru kerja adalah penyakit atau kelainan paru yang timbul sehubungan dengan pekerjaan. Penyakit paru kerja dapat berasal dari pajanan inhalasi seperti beberapa mineral, debu, mikroba, binatang, protein serangga, dan bahan-bahan kimia. Pajanan tersebut memiliki efek jangka panjang meskipun pajanan telah berakhir. Penelitian ini bertujuan untuk merangkum hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan penyakit akibat kerja dari debu.

Penelitian ini me-review 10 jurnal penelitian tentang K3 dari penyakit akibat kerja yang terkait dengan debu terbitan tahun 2008 s.d tahun 2021. Hasil yang dipaparkan adalah tabel karakteristik jurnal, tabel karakteristik responden yang dihubungkan dengan penyakit akibat kerja pada paru, dan tabel rangkuman hasil penelitian.

Dari 10 artikel yang di-review: Sebanyak 1 artikel terbitan tahun 2008, satu artikel terbitan tahun 2012, dua artikel terbitan tahun 2017, masing-masing satu artikel terbitan tahun 2018, 2019, dan 2020, serta tiga artikel tahun 2021. Kelompok umur yang paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah kelompok umur 15-30 tahun (60,71%). Tingkat pendidikan yang dimiliki responden paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah tamatan SLTA/ sederajat (42,86%). Kasus penyakit paru akibat kerja dengan masa kerja responden sebagian besar memiliki masa kerja baru kurang dari 2 tahun (39,28 %). Sebanyak 8 artikel membahas tentang penyakit paru akibat kerja, dan dua artikel membahas tentang kadar debu atau nilai ambang batas debu yang diukur.

Kata kunci: Penyakit Akibat Kerja, Debu

Occupational Diseases Related to Dust: A Research Review

Abstract

Occupational lung disease is a lung disease or disorder that arises in connection with work. Occupational lung disease can come from inhalation exposure such as some minerals, dust, microbes, animals, insect proteins, and chemicals. The exposure has long-lasting effects even after the exposure has ended. This study aims to summarize the results of research related to occupational diseases from dust.

This study reviews 10 research journals on OSH from occupational diseases related to dust published in 2008 to 2021. The results presented are a table of journal characteristics, a table of respondent characteristics associated with occupational diseases of the lungs, and a table summarizing research results.

Of the 10 articles reviewed: 1 article published in 2008, one article published in 2012, two articles published in 2017, one article each published in 2018, 2019, and 2020, and three articles in 2021. The most common age group experiencing respiratory problems is the age group 15-30 years (60.71%). The education level of the respondents who experienced the most respiratory problems was high school graduates/equivalent (42.86%). Cases of occupational lung disease with the majority of respondents having a new service period of less than 2 years (39, 28%). A total of 8 articles discuss occupational lung diseases, and two articles discuss dust levels or measured dust threshold values.

Keywords: Occupational Safety and Health, Dust

¹ Dosen Prodi Kesehatan Masyarakat STIKES Persada Husada Indonesia

Pendahuluan

Pekerja seringkali dihadapkan pada pajanan atau beban kerja yang berbahaya terhadap kesehatannya, sehingga para pekerja mempunyai potensi untuk mengalami gangguan kesehatan yang penanganannya memerlukan upaya khusus, baik di tempat kerja maupun dalam unit pelayanan kesehatan. Gangguan kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaan seringkali tidak dapat disembuhkan, menyebabkan kecacatan bahkan dapat menyebabkan kematian, sehingga prinsip utama dalam memberikan pelayanan kesehatan bagi pekerja adalah melakukan upaya pencegahan terhadap gangguan kesehatan (Sulistomo, 2002).

Penyakit paru kerja adalah penyakit atau kelainan paru yang timbul sehubungan dengan pekerjaan. Penyakit paru kerja dapat berasal dari pajanan inhalasi seperti beberapa mineral, debu, mikroba, binatang, protein serangga, dan bahan-bahan kimia. Pajanan tersebut memiliki efek jangka panjang meskipun pajanan telah berakhir. Berbagai penyakit paru akibat kerja adalah sebagai berikut: pneumokoniosis, silikosis, anthrako-silikosis, asbestosis, bisinosis dan bagasosis, asma kerja, pneumositis hipersensitif, PPOK, dan lain sebagainya. Penyakit paru kerja adalah penyakit atau kelainan paru yang timbul sehubungan dengan pekerjaan. Penyakit paru kerja dapat berasal dari pajanan inhalasi seperti beberapa mineral, debu, mikroba, binatang, protein serangga, dan bahan-bahan kimia. Pajanan tersebut memiliki efek jangka panjang meskipun pajanan telah berakhir. Berbagai penyakit paru akibat kerja adalah sebagai berikut: pneumokoniosis, silikosis, anthrako-silikosis, asbestosis, bisinosis dan bagasosis, asma kerja, pneumositis hipersensitif, PPOK, dan lain sebagainya (Shakeekah, 2018).

Gangguan pernapasan akibat inhalasi debu dipengaruhi beberapa faktor, antara lain faktor debu itu sendiri, yaitu ukuran partikel, bentuk, daya larut, konsentrasi, sifat kimiawi, lama pajanan, dan factor individu berupa mekanisme pertahanan tubuh. Debu industri yang terdapat dalam udara dibagi dua yaitu *deposit particulate matter* yaitu partikel debu

yang hanya sementara berada di udara, partikel ini segera mengendap di udara oleh karena gaya gravitasi bumi, dan *suspended particulate matter* yaitu debu yang tetap berada di udara dan tidak mengendap (Armaidi, 2013).

Pada tahun 1999 World Health Organization (WHO) mencatat terdapat 1 juta kematian pada pekerja yang 5% di antaranya disebabkan oleh pneumokoniosis. Pada tahun 2013 International Labour Organization (ILO) mencatat 30-50% pekerja di negara berkembang menderita pneumokoniosis. Di Indonesia belum diketahui berapa angka kejadian pneumokoniosis secara nasional, oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar masalah pneumokoniosis di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi dan gambaran radiologi pneumokoniosis pada pekerja yang terpajan debu pada berbagai proses industri dan pertambangan, tanpa dihubungkan dengan variabel-variabel faktor risiko (Mukhtar Iksan, 2019). Data yang dilaporkan oleh Internasional Labor Organization (ILO) tercatat bahwa pada tahun 2005, ada sebanyak 250 juta kasus penyakit akibat kerja (PAK) dengan kasus penyakit paru tercatat lebih dari 30% (Ardam, 2015). Penelitian yang dilakukan pada kawasan batu kapur, menyatakan bahwa 6 pekerja mengalami gangguan fungsi paru (Yulaekah et al., 2007).

Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2007 menyatakan bahwa angka kematian akibat PPOK menduduki peringkat ke-6 dari 10 penyebab kematian di Indonesia dan prevalensi PPOK rata-rata sebesar 3,7%. Peraturan Menteri Kesehatan RI tahun 2011 menyatakan, Pencemaran udara dalam ruang (*indoor air pollution*) sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, karena pada umumnya orang lebih banyak menghabiskan waktu untuk melakukan kegiatan di dalam ruangan sehingga menjadi sangat penting sebagai lingkungan yang berkaitan dengan risiko dari pencemaran udara (Kemenkes, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk merangkum hasil-hasil penelitian yang

berkaitan dengan penyakit akibat kerja dari debu.

Metode

Penelitian ini me-review 10 jurnal penelitian tentang K3 dari penyakit akibat kerja yang terkait dengan debu terbitan tahun 2008 s.d

tahun 2021. Hasil yang dipaparkan adalah tabel karakteristik jurnal, tabel karakteristik responden yang dihubungkan dengan penyakit akibat kerja pada paru, dan tabel rangkuman hasil penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Karakteristik Jurnal tentang Penyakit Akibat Kerja

Pengarang	Judul	Tahun
Qomariyatus S dkk.	Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan Pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara.	2008
Riski Noor Adha	Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengangkut Semen di Gudang Penyimpanan Semen Pelabuhan Malundung Kota Tarakan, Kalimantan Timur.	2012
Diyah Putri Permata Sari,	Faktor Terkait Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Wanita di Pabrik Rokok Praoe Lajar Semarang, Jawa Tengah.	2017
Diki Bima Prasetyo	Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Tambal Ban di Pinggiran Jalan Kota Semarang.	2017
Ida Bagus Ngurah Rai	<i>Overview</i> Penyakit Paru Akibat Kerja.	2018
Mukhtar Ikhsan	Proporsi dan Gambaran Radiologi Pneumokoniosis Pada Pekerja yang Terpapar Debu di Tempat Kerja.	2019
Nur Nunu P Sinaga	Waspada Pneumokoniosis Pada Pekerja di Industri Pertambangan.	2020
Rosa Natalisa Sinaga	Analisis Faktor yang Memengaruhi Fungsi Paru Pada Pekerja Bagian Produksi PT Mabar Feed Indonesia Tahun 2020.	2021
Azham Umar Abidin	Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Terhadap Fungsi Paru Pada Pekerja di <i>Home Industry</i> C-Max.	2021
Merry Sunaryo	Analisis Kadar Debu Respirabel Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Pekerja.	2021

Pada tabel 1 terlihat bahwa dari 10 artikel yang di-review: Sebanyak 1 artikel terbitan tahun 2008, satu artikel terbitan tahun 2012, dua artikel terbitan tahun 2017, masing-masing satu artikel terbitan tahun 2018, 2019, dan 2020, serta tiga artikel tahun 2021

Infeksi saluran pernapasan akut merupakan kejadian radang akut pada saluran pernapasan akut maupun bawah yang disebabkan oleh infeksi jasad renik atau bakteri, virus, maupun riketsia, tanpa atau disertai radang parenkim paru.³ Adapun faktor-faktor yang

mempengaruhi risiko seseorang terkena jika ISPA, yaitu faktor lingkungan, karakteristik individu dan perilaku pekerja. Faktor lingkungan meliputi pencemaran udara di tempat kerja, faktor individu seperti umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan juga dapat mempengaruhi risiko kerentanan terkena ISPA. Perilaku pekerja meliputi penggunaan alat pelindung diri. Penyakit ISPA selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak diderita oleh masyarakat di Indonesia.

Tabel 2. Karakteristik Pekerja (Dikutip dari Qomariyatus dkk (2008))

Variabel Karakteristik Pekerja	Sakit Paru Akibat Kerja			
	Ya		Tidak	
	N	%	N	%
Umur				
15-30	17	60,71	5	17,86
31-45	5	17,86	0	0
> 46	0	0	1	3,57
Pendidikan				
SMP Sederajat	5	17,86	0	0
SMA Sederajat	12	42,86	6	21,43
Diploma/Sarjana	5	17,86	0	0
Masa Kerja				
≤ 2 Tahun	11	39,28	4	14,28
3-4 Tahun	10	35,71	1	3,57
> 4 Tahun	1	3,57	1	3,57

Pada tabel 2 terlihat bahwa kelompok umur yang paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah kelompok umur 15-30 tahun (60,71%). Hal ini dikarenakan umur semakin tua umur daya tahan tubuh akan menurun sehingga mereka yang berusia lanjut akan lebih sensitif terhadap gangguan yang dapat mempengaruhi kesehatan dibandingkan dengan mereka yang berusia muda. Hasil ini sesuai dengan penelitian Algranti (2001), yang menjelaskan adanya hubungan yang signifikan antara gangguan ventilasi paru dengan bertambahnya umur

pekerja. Tingkat pendidikan yang dimiliki responden paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah tamatan SLTA/ sederajat (42,86%). Penelitian ini sejalan dengan temuan Husna bahwa tingkat pendidikan responden paling banyak yaitu tamat SMA sebanyak 71,7% (Husna, 2016). Hasil penelitian Riska (2015) bahwa masa kerja responden sebagian besar memiliki masa kerja baru (<10 tahun) yaitu sebesar 57,9%, jadi sejalan dengan temuan Qomariyatus.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Penelitian

Hasil Penelitian	PAK dari Debu
Debu batubara yang terhirup memiliki sedikit di atas ambang batas yaitu 2,19 mg/m ³ . Gangguan pernapasan pekerja lapangan adalah batuk dengan atau tanpa dahak (49,15%), sesak napas (13,56%), asma (11,86%), keluhan dada (10,17%) dan alergi debu (5,08%). Karakteristik responden berusia 15-30 tahun (78,57%), tingkat pendidikan SMA (64,28%), dan memiliki masa kerja 3-4 tahun (53,57%).	PAK dan karakteristik responden
Berbagai penyakit paru akibat kerja adalah sebagai berikut: pneumoconiosis, silikosis, anthrako-silikosis, asbestosis, bisinosis dan bagasosis, asma kerja, pneumositis hipersensitif, PPOK, dan lain sebagainya. Terdapat tujuh langkah dalam mendiagnosis penyakit paru kerja. Penegakan diagnosis berdasarkan anamnesa, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Sebagian besar tatalaksana hanyalah	Jenis penyakit akibat kerja dan cara mendiagnosis PAK

bersifat suportif. Hal terpenting dalam tatalaksana kasus penyakit paru akibat kerja adalah melakukan pencegahan optimal.

Proporsi pneumokoniosis adalah 16,2%, sebagian besar berupa kelainan parenkim (87,1%). Kelainan parenkim yang terjadi masih dalam fase dini, zona terbanyak adalah kanan bawah (58,1%), kelainan pleura 2%, kelainan lain 7,24% dan kelainan yang relevan dengan tuberkulosis paru 0,9%.

Data penyakit akibat kerja Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, berdasarkan data hasil survey pemeriksaan fungsi paru pada tahun 2004 mendapati bahwa 83,75% pekerja formal dan 95% pekerja informal mengalami gangguan fungsi paru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 55,6% pekerja mengalami gangguan fungsi paru (41,7% restriktif, 8,3% obstruktif, dan 5,6% campuran restriktif-obstruktif) dan variabel-variabel yang terbukti menjadi faktor yang berhubungan dan sebagai faktor risiko penyakit paru.

Ada 194 (96,52%) pekerja tambal ban di pinggir jalan Kota Semarang yang mengalami gangguan fungsi paru.

Kadar debu ($p=0,000$), umur ($p=0,000$), masa kerja ($p=0,000$), dan kebiasaan merokok ($p=0,000$) memiliki pengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru, sedangkan lama kerja ($p=1,000$) dan penggunaan APD ($p=1,000$) tidak memiliki pengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru.

Dari 30 responden terdapat 21 responden mengalami gangguan fungsi paru. Faktor yang berhubungan dengan variabel gangguan fungsi paru (y) adalah kebiasaan merokok ($p\text{-value}$ 0,019), penggunaan Alat Pelindung Diri ($p\text{-value}$ 0,001), dan kadar debu tepung ($p\text{-value}$ 0,042). Faktor yang berpengaruh dengan variabel gangguan fungsi paru (y) adalah penggunaan Alat Pelindung Diri dengan $p\text{-value}$ 0,019

Pengukuran kadar debu secara rerata, masih di bawah standar Nilai Ambang Batas (NAB), dengan NAB debu total sesuai dengan regulasi Permenaker No. 05 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja yaitu 10 mg/m³. Hasil pemeriksaan spirometri mengenai fungsi paru pada 36 pekerja menunjukkan bahwa 26 pekerja hasil pemeriksaan fungsi paru normal dan 10 pekerja mengalami gangguan fungsi paru, dengan 7 pekerja di unit casting dan 3 pekerja di unit *finishing*

Hasil yang di peroleh yaitu sebagian kadar debu yang diukur melebihi nilai ambang batas yaitu 3 mg/m³. Pada keluhan kesehatan bagian pernafasan, 65% responden memiliki keluhan kesehatan. Debu respirabel juga memiliki pengaruh terhadap keluhan kesehatan pada pekerja. Hasil tersebut dapat diketahui dari nilai signifikansi atau $p\text{-value} < \alpha$ (0,05), yaitu 0,018.

Proporsi PAK pada paru yaitu parenkim dan pleura

PAK

PAK pada pekerja pada paru dan variabel-variabel yang mempengaruhinya

PAK pada paru pekerja dan variabel-variabel yang mempengaruhinya

Variabel terkait PAK pada paru pekerja

PAK dan faktor-faktor yang berhubungan

NAB debu

Kadar debu

Pada tabel 3 sebanyak 8 artikel membahas tentang penyakit paru akibat kerja, dan dua artikel membahas tentang kadar debu atau nilai ambang batas debu yang diukur. Penyakit akibat kerja merupakan penyakit yang ditimbulkan akibat suatu pekerjaan seseorang. Penyebab penyakit ini bisa disebabkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). Salah satu kondisi tidak aman yang ada di lingkungan yaitu dengan adanya debu di tempat kerja. Penyebab kematian yang diakibatkan oleh pekerjaan berdasarkan International Labour Organization (ILO) adalah penyakit kanker sebesar 34%, kecelakaan kerja 25%, penyakit saluran pernapasan 21%, penyakit kardiovaskuler 15%, dan 5% disebabkan oleh faktor lain. (Hutama, 2013). Penyakit Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) adalah masalah kesehatan yang utama dibuktikan dengan prevalensi ISPA di Indonesia sebanyak 25,5% dengan 16 provinsi di antaranya mempunyai prevalensi di atas angka nasional dan pneumonia sebanyak 2,1% (Latar Muhammad, 2012).

Infeksi saluran pernapasan akut merupakan kejadian radang akut pada saluran pernapasan akut maupun bawah yang disebabkan oleh infeksi jasad renik atau bakteri, virus, maupun riketsia, tanpa atau disertai radang parenkim paru. (Trisnawati, 2012) Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi risiko seseorang terkena jika ISPA, yaitu faktor lingkungan, karakteristik individu dan perilaku pekerja. Faktor lingkungan meliputi pencemaran udara di tempat kerja, Faktor individu seperti umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan juga dapat mempengaruhi risiko kerentanan terkena ISPA. Perilaku pekerja meliputi penggunaan alat pelindung diri. Penyakit ISPA selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak diderita oleh masyarakat di Indonesia. Hasil Risesdas tahun 2013 menunjukkan, prevalensi ISPA ditemukan sebesar 24,0% (Sormin, 2012). Temuan hasil *review* tercatat bahwa Qomariyatus (2008) menyatakan bahwa gangguan pernafasan yang sering diderita responden adalah batuk berdahak dan batuk

kering. Masing-masing sebesar 23,7% dan 25,4%. Sedangkan Merry (2021) menyatakan bahwa jumlah pekerja yang mengalami keluhan kesehatan (batuk, flu, sesak nafas) sebesar 65%.

Kadar Debu

Penelitian Qomariyatus (2008) menemukan kadar debu respirabel yang ada di lapangan sedikit melebihi nilai ambang batas normal yaitu sebesar 2,19 mg/m³. Hal ini dikarenakan waktu pengukuran pada siang (pukul 08.00-17.00), di mana suhu dan kecepatan angin meningkat, sehingga jumlah kadar debu respirabel di lapangan semakin besar. Sedangkan Azham menemukan bahwa kadar debu lingkungan kerja di *home industry* C-MAX secara rerata, masih di bawah standar Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu 0.138 mg/m³, dengan NAB debu total sesuai dengan regulasi Permenaker No.05 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan Kerja yaitu 10 mg/m³. Meskipun masih di bawah NAB, apabila pekerja terpapar debu secara terus-menerus setiap harinya, selama 8 jam kerja akan memiliki potensi risiko kesehatan akibat debu tersebut yang selalu menumpuk masuk dalam saluran inhalasinya (Azham, dkk, 2021). Merry (2021) mendapatkan hasil bahwa hasil pengukuran debu pada sampel mendapatkan hasil terkecil didapatkan dengan hasil 1,1206 mg/m³ dan hasil pengukuran tertinggi dengan hasil 8,7876 mg/m³. Analisis debu respirabel terhadap keluhan kesehatan pada pekerja memberikan hasil tingkat risiko debu respirabel terhadap keluhan kesehatan pada pekerja mebel berdasarkan nilai exp (B) yaitu 6,080.

Debu di dalam kasus pencemaran udara baik dalam maupun di luar gedung (*indoor and out door polution*) debu sering dijadikan salah satu indikator pencemaran yang digunakan untuk menunjukkan tingkat bahaya baik terhadap lingkungan maupun keselamatan dan kesehatan kerja. Pada tahun 2015, setidaknya ada 70 penelitian atau studi yang menemukan bahwa debu kayu dapat berkaitan dengan kanker, salah satunya kanker paru (Solikhah, 2015). Debu sendiri memiliki ukuran partikel sangat kecil dan

terdiri dari 2 golongan, yaitu padat dan cair. Sehingga, debu dengan ukuran sangat kecil mudah masuk ke dalam paru-paru dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan (Sumakmur, 2009).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari 10 artikel yang di-review: Sebanyak 1 artikel terbitan tahun 2008, satu artikel terbitan tahun 2012, dua artikel terbitan tahun 2017, masing-masing satu artikel terbitan tahun 2018, 2019, dan 2020, serta tiga artikel tahun 2021.

Kelompok umur yang paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah kelompok umur 15- 30 tahun (60,71%). Tingkat pendidikan yang dimiliki responden paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah tamatan SLTA/ sederajat (42,86%). Kasus penyakit paru akibat kerja dengan masa kerja responden sebagian besar memiliki masa kerja baru kurang dari 2 tahun (39, 28%).

Sebanyak 8 artikel membahas tentang penyakit paru akibat kerja, dan dua artikel membahas tentang kadar debu atau nilai ambang batas debu yang diukur. Temuan hasil review tercatat bahwa Qomariyatus (2008) menyatakan bahwa gangguan pernafasan yang sering diderita responden adalah batuk berdahak dan batuk kering. Masing-masing sebesar 23,7% dan 25,4%. Sedangkan Merry (2021) menyatakan bahwa jumlah pekerja yang mengalami keluhan kesehatan (batuk, flu, sesak nafas) sebesar 65%.

Penelitian Qomariyatus (2008) menemukan kadar debu respirabel yang ada di lapangan sedikit melebihi nilai ambang batas normal yaitu sebesar 2,19 mg/m³. Hal ini dikarenakan waktu pengukuran pada siang (pukul 08.00-17.00), di mana suhu dan kecepatan angin meningkat, sehingga jumlah kadar debu respirabel di lapangan semakin besar. Sedangkan Azham menemukan bahwa kadar debu lingkungan kerja di *home industry* C-Max secara rerata, masih di bawah standar Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu 0.138 mg/m³. Merry menghitung bahwa analisis debu respirabel terhadap keluhan kesehatan pada

pekerja memberikan hasil tingkat risiko debu respirabel terhadap keluhan kesehatan pada pekerja mebel berdasarkan nilai exp (B) yaitu 6,080.

Saran

Perlu dilakukan sosialisasi terhadap pekerja berkaitan dengan penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh debu dan penggunaan APD secara optimal untuk pencegahan.

Daftar Pustaka

- Algranti, E, Mendoca E.M.C, Decapitani E.M, Freitas J.B.P, Silva H.C, Bussacos M.A. 2001. Non Malignant Asbestos Related Diseases in Brazilian Asbestos Cement Workers. *Journal Occupational and Environmental Medicine*. No. 50:451-480.
- Armaidi Darmawa. Penyakit Sistem Respirasi Akibat Kerja, *JMJ*, Volume 1, Nomor 1, Mei 2013, Hal: 68-83
- Ardam, K.A.Y. (2015). Hubungan Paparan Debu dan Lama Paparan dengan Gangguan Faal Paru Pekerja Overhaul Power Plant. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(2): 155-166.
- Azham Umar Abidin, Novelia Henita, Suphia Rahmawati, dan Fina Binazir Maziya. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Debu Terhadap Fungsi Paru Pada Pekerja di Home Industry C-Max, *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* p-ISSN:2085-1227 dan e-ISSN:2502-6119 Volume 13, Nomor 1, Januari 2021 Hal. 34-39
- Cherry N, 1999. Recent Advances Occupational Diseases. *Biologi Medicine Journal*. No. 318:1397-1399.
- Diki Bima Prasetyo, Sika Widya Mustika. Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Tambal Ban Di Pinggiran Jalan Kota Semarang, *J. Kesehat. Masy. Indones*. 12(2): 2017
- Diyah Putri Permata Sari, Budiono, Nikie Astorina Yunita D. Faktor Terkait

- Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Wanita di Pabrik Rokok Praoe Lajar Semarang, Jawa Tengah, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Volume 5, Nomor 5, Oktober 2017
- Fiki Amalia Husna, Hubungan Antara Tingkat Pendidikan, Pengetahuan dan Sikap Pekerja Terhadap Praktik Penggunaan Alat Pelindung Pernafasan (Masker) Pada Bagian Produksi PT Pabrik Gula Kebon Agung, Trangkil, Pati, *Skripsi*, 2016,
<http://lib.unnes.ac.id/27982/1/6411411053.pdf>
- Hutama AP. Hubungan Antara Masa Kerja dan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Kapasitas Vital Paru Pada Pekerja Unit Spinning 1 Bagian Ring Frame PT Pisma Putra Tekstil Pekalongan. *Unnes J Public Heal*. 2013;2(3):1–9.
- Ida bagus Ngurah Rai. Overview Penyakit Paru Akibat Kerja, Simposium Occupational Lung Disease, 18 November 2018
- Kemenkes. Riskesdas 2007, Balitbangkes.
- Latar Muhammad Arif. Higiene Industri Dasar-dasar Pengetahuan Higiene Industri dan Aplikasi di Tempat Kerja. Tangerang: CV Etaprima; 2012
- Merry Sunaryo, Muslika Nourma Rhomadhoni. Analisis Kadar Debu Respirabel Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Pekerja, *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*, Vol. 8 No. 2 (63-71), Juni 2021
- Mukhtar Ikhsan. Proporsi dan Gambaran Radiologi Pneumokoniosis pada Pekerja yang Terpajan Debu di Tempat Kerja, *J Respir Indo*, Vol. 39 No. 4 Oktober 2019
- Nur Nunu P.Sinaga, Patar Hutagalung, Jumaini Andriana. Waspada Pneumokoniosis pada Pekerja di Industri Pertambangan, *Jurnal Kedokteran* Vol . 8 No.1, April 2020
- Qomariyatus S., Laily K., dan Ratna S., Debu Batubara dan Gangguan Pernafasan pada Pekerja Lapangan Tambang Batubara, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 4, No. 2, Januari 2008:1
- Riska Wulandari, Onny Setiani, Nikie Astorina YD. Hubungan Masa Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Petugas Penyapu Jalan di Protokol 3, 4 dan 6 Kota Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* Volume 3, Nomor 3, April 2015
- Riski Noor Adha , Rafael Djajakusli , Masyitha Muis. Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Pengangkut Semen di Gudang Penyimpanan Semen Pelabuhan Malundung Kota Tarakan, Kalimantan Timur, 2012
<http://digilib.unhas.ac.id/opac/detail-opac?id=8378>
- Rosa Natalisa Sinaga. Analisis Faktor yang Memengaruhi Fungsi Paru pada Pekerja Bagian Produksi PT Mabar Feed Indonesia Tahun 2020, *Skripsi*, Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara 2021
- Shakeekah A. Chemical Worker's Lung [Internet]. Background, Pathophysiology, Epidemiology. 2018 [cited 2018Oct18]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/297248-overview>
- Sormin KR. Hubungan Karakteristik dan Prilaku Pekerja yang Terpajan Debu Kapas dengan Kejadian ISPA di PT Unitex. Depok; 2012.
- Sholikhah A. & S. Hubungan Karakteristik Pekerja dan Kadar Debu Total dengan Keluhan Pernafasan Pada Pekerja Industri Kayu X di Kabupaten Lumajang. *J Kesehat Lingkung*. 2015;1(1):1–12.
- Sulistomo, A. 2002. Diagnosis Penyakit Akibat Kerja dan Sistem Rujukan. Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas FK UI, Jakarta: Cermin Dunia Kedokteran. No.136:5-7.

- Suma'mur. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). Jakarta: Sagung Seto; 2009
- Trisnawati Y J. Hubungan Prilaku Merokok Orang Tua dengan Kejadian ISPA pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Rembang Kabupaten Purbalingga. 2012.
- Wang, M, Z Wu, Q Du, E. Petsonk, K Peng, Y Li, J Li, G Han, and M. Atfffield, 2004. A Prospective Cohort Study Among New Chinese Coal Miners: The Early Pattern of Lung Function Change. *Journal Occupational and Environmental Medicine*; 62:800- 805.
- Weeks J, 2003. The Fox Guarding the Chicken Coop: Monitoring Exposure to Respirable Coal Mine Dust, 1969-2000. *American Journal of Public Health*; (online), (<http://www.ajph.org>), diakses tanggal 2 Oktober 2006).
- Yulaekah, S., Adi, M.S., dan Nurjazuli. (2007). Paparan Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Batu Kapur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 6 (1): 24-31.
- Yunus, Faisal, 1997. Dampak Debu Industri pada Paru Pekerja dan Pengendaliannya. *Cermin Dunia Kedokteran* No. 115.