

JKMK

JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT KHATULISTIWA

<http://openjournal.unmuhpnk.ac.id/index.php/JKMK?page=index>



ANALISIS KADAR DEBU RESPIRABEL TERHADAP KELUHAN KESEHATAN PADA PEKERJA

Merry Sunaryo¹, Muslika Nourma Rhomadhoni²

D-IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya^{1,2}
Jl. Raya Jemursari No 51-57, Surabaya
Korespondensi: merry@unusa.ac.id/085250797537

ABSTRAK

Penyakit akibat kerja merupakan penyakit yang dapat disebabkan oleh tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman. Kondisi tidak aman yang ada di lingkungan salah satunya yaitu dengan adanya debu di tempat kerja. Debu tersebut dapat menimbulkan keluhan penyakit hingga penyakit yang berhubungan dengan saluran pernafasan seperti Penyakit Infeksi saluran pernafasan akut (ISPA). Masalah kesehatan yang berhubungan dengan saluran pernafasan di Indonesia sebanyak 25,5% dengan 16 provinsi di antaranya mempunyai prevalensi di atas angka nasional dan pneumonia sebanyak 2,1%. Pada Industri mebel kayu, para pekerja akan selalu terpapar debu-debu terutama debu dari serbuk kayu. Penelitian ini ingin menganalisis debu respirabel terhadap terjadinya keluhan kesehatan pada pekerja. Penelitian ini dilakukan pada industri mebel di wilayah Jalan Semarang, kota Surabaya. Populasi penelitian ini adalah pekerja mebel dengan sampel adalah seluruh pekerja mebel di bagian produksi yang berjumlah 37 orang. 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 value < dari nilai alfa (α) (0,05), yaitu 0,018. Pada permasalahan tersebut di perlukan pencegahan terjadinya penyakit akibat kerja, seperti higiene perseorangan yang baik maupun pada lingkungan.

Kata Kunci: Debu Respirabel, Keluhan Kesehatan, Pekerja, Kadar Debu

ABSTRACT

Occupational diseases are diseases that can be caused by unsafe actions and unsafe conditions. One of the unsafe conditions in the environment is the presence of dust in the workplace. The dust can cause complaints from diseases to diseases related to the respiratory tract, such as acute respiratory infections (ARI). Health problems related to the respiratory tract in Indonesia are 25.5% with 16 provinces of which have a prevalence above the national rate and pneumonia as much as 2.1%. In the wood furniture industry, workers are always exposed to dust, especially dust from sawdust. This study wanted to determine the analysis of respirable dust on the occurrence of health complaints in workers. This research was conducted on the furniture industry in the area of Jalan Semarang, Surabaya city. The population in this study were all workers who worked in the production section, with the sample in this study were the total population or the entire population of 37 people. The results obtained are that some of the measured dust levels exceed the threshold value, namely 3 mg / m³. In respiratory health complaints, 65% of respondents have health complaints. Respirable dust also has an effect on health complaints among workers. These results can be seen from the significance value or P value <from the alpha value (α) (0.05), which is 0.018. In this case, it is necessary to prevent occupational diseases, such as good personal hygiene and the environment.

Keywords: Respirable Dust, Health Complaints, Workers, Dust Levels

PENDAHULUAN

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.¹ 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%.²

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 kerentana terkena ISPA. Perilaku pekerja meliputi penggunaan alat pelindung diri⁴. Penyakit ISPA selalu menduduki peringkat pertama dari 10 penyakit terbanyak di derita oleh masyarakat di Indonesia. Hasil Riskesdas tahun 2013 menunjukkan, prevalensi ISPA ditemukan sebesar 24,0%.⁴

Debu merupakan zat kimia padat, yang disebabkan oleh kekuatan alami atau mekanis seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan dari benda, baik organik maupun anorganik, yang memiliki diameter antar 0,1 mikron hingga 500 mikron. Paparan debu di tempat kerja dapat menyebabkan gangguan pernapasan akut maupun kronis pada pekerja. Partikel debu di tempat kerja dapat mengakibatkan gangguan pernapasan akut yang salah satu nya adalah hasil industri yaitu debu batu bara, semen, kapas, asbes, debu kayu, debu pada penggilingan padi (debu organik) dan lain-lain. Berbagai faktor berpengaruh terhadap timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran napas akibat debu. Faktor itu antara lain adalah faktor debu yang meliputi partikel, bentuk, konsentrasi, sifat kimiawi serta lama paparan. Faktor individual yaitu seperti mekanisme pertahanan paru, anatomi dan fisiologi dari saluran pernapasan.⁵

Industri mebel kayu adalah salah satu industri yang memiliki perkembangan yang sangat pesat. Proses fisik pengolahan bahan baku untuk dalam pembuatan mebel cenderung menghasilkan polusi seperti partikel debu kayu, dikarenakan sekitar 10 sampai 13% dari kayu yang di gergaji dan pengamplasan akan berbentuk debu

kayu. Kayu yang mengalami proses mekanik akan berbentuk debu kayu yang berterbangan di udara. Debu kayu ini akan mencemari udara dan lingkungannya sehingga pekerja industri mebel kayu dapat terpapar debu.⁶ Kadar debu yang melebihi Nilai Ambang Batas akan menimbulkan gangguan kesehatan seperti gangguan pernapasan yang nantinya dapat menjadi penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut). Konsentrasi polutan pada lingkungan yang tinggi dapat merusak mekanisme pertahanan paru sehingga akan memudahkan timbulnya penyakit ISPA.⁷ Penelitian tentang pada tenaga kerja di CV. Gion & Rahayu di Kec.Kartasura menunjukkan terdapatnya pengaruh paparan kadar debu terhadap gangguan fungsi paru.⁸ Seringnya pajanan debu juga dapat menjadi penyebab terjadinya ISPA walaupun kadar debu kayu berada di bawah NAB.⁹

Masalah kesehatan pada pernafasan masih menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia yang harus menjadi perhatian terutama pada pekerja industri mebel kayu. Pada Industri mebel kayu, para pekerja akan selalu terpapar debu-debu terutama debu dari serbuk kayu. Hasil observasi awal penelitian di ketahui bahwa pada industri mebel memiliki lingkungan kerja dengan risiko kesehatan yang di sebabkan debu hasil dari proses kerja. Rumusan masalah yang akan di bahas yaitu Bagaimana Debu Respirabel dapat berpengaruh terhadap terjadinya keluhan kesehatan Pada Pekerja Mebel di jalan semarang Kota Surabaya, dengan Tujuan untuk mengetahui pengaruh Debu Respirabel terhadap adanya keluhan kesehatan pada pekerja mebel di daerah Jalan Semarang, kota Surabaya. Pada industri mebel, dengan adanya penelitian ini diharapkan tercipta kesadaran bagi pekerja mebel tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja, sehingga dapat mencegah terjadinya penyakit akibat kerja seperti gangguan kesehatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian observasional dan menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini dilaksanakan wilayah jalan Semarang, Kota Surabaya, Jawa Timur. Populasi pada penelitian ini yaitu pekerja di industri – industri mebel di Jalan Semarang Kota Surabaya yang berjumlah 37 orang. Sampel diambil dengan metode total sampling sehingga seluruh populasi sampel penelitian dengan jumlah sampel adalah 37 pekerja mebel.

Variabel dalam penelitian terdiri dari variabel independen yaitu Kadar debu respirabel, serta variabel dependent yaitu keluhan kesehatan pada pekerja. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik wawancara dengan bantuan kuesioner, observasi dengan menggunakan checklist dan pengukuran debu dengan menggunakan *personal dust sampler*. Uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji regresi logistik.

HASIL

Hasil Pengukuran Kadar Debu Respirabel

Debu merupakan partikel-partikel zat padat yang ditimbulkan oleh kekuatan-kekuatan alami atau mekanisme seperti pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan yang cepat, peledakan dan lain-lain dari bahan-bahan baik organik maupun anorganik. Berikut ini adalah hasil pengukuran debu dengan beberapa sampel yang disesuaikan dengan lingkungan kerja.

Tabel 1. Distribusi Hasil Pengukuran Kadar Debu

Sampel	Kadar Debu ((mg/m³)
1	3,8919
2	1,2465
3	2,0661
4	1,3626
5	3,7775
6	1,2302
7	3,1422
8	1,1206
9	8,7876
10	2,0862

Sumber : Data Primer, 2019

Hasil pengukuran debu pada sampel mendapatkan hasil terkecil di dapatkan dengan hasil 1,1206 mg/m³ dan hasil pengukuran tertinggi dengan hasil 8,7876 mg/m³. Hasil ini nantinya akan di analisis dengan membandingkan dengan standar nilai ambang batas (NAB), sehingga akan mendapatkan hasil kesesuaian kadar debu yang sesuai dengan pekerja di lingkungan tersebut.

Hasil Distribusi Keluhan Kesehatan Pada pekerja

Hasil mengenai distribusi pekerja yang mengalami keluhan kesehatan yang dalam hal ini berupa batuk, sesak nafas, flu, dapat diketahui pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Distribusi Keluhan Kesehatan pada pekerja mebel

Keluhan	Keterangan	n	%
Kesehatan	Tidak	13	35
	Ya	24	65
	N	37	100

Sumber : Data Primer, 2019

Jumlah pekerja yang mengalami keluhan kesehatan (batuk, flu, sesak nafas) yaitu sebanyak 24 orang dari 37 responden atau sebesar 65%. Dari data tersebut dapat di simpulkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki keluhan kesehatan.

Hasil Analisis pengaruh debu respirabel terhadap keluhan kesehatan pada pekerja

Hasil analisis Debu respirabel dari lingkungan kerja yang berpengaruh terhadap keluhan kesehatan (batuk, flu, sesak nafas) pada responden dengan menggunakan uji regresi logistik secara bivariat yaitu dapat diketahui pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Hasil Analisis Hasil Debu Respirabel terhadap Keluhan Kesehatan Pada Pekerja.

Variabel	B	Sig	Exp(B) CI 95%	Cox & Snell R Square
Debu	1,805	0,018	6,080	.152

Sumber : Data Primer, 2019

Hasil analisis debu respirabel dengan kriteria diatas nilai ambang batas dan di bawah nilai ambang batas. Hasil tersebut menunjukkan debu respirabel memiliki pengaruh terhadap keluhan kesehatan pada pekerja. Hasil tersebut dapat diketahui dari nilai signifikansi atau P value < dari nilai alfa (α) (0,05), yaitu 0,018. Tingkat risiko debu respirabel terhadap keluhan kesehatan pada pekerja mebel berdasarkan nilai exp (B) yaitu 6,080.

PEMBAHASAN

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.¹⁰ 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.¹¹

Pada hasil pengukuran debu pada sampel mendapatkan hasil pengukuran terkecil yaitu 1,1206 mg/m³ dan hasil pengukuran tertinggi dengan hasil 8,7876 mg/m³. Jika di dibandingkan hasilnya dengan Nilai Ambang Batas dari Kadar Debu merupakan standard faktor-faktor lingkungan kerja yang dianjurkan pada tempat kerja agar tenaga kerja dapat menerimanya tanpa mengakibatkan gangguan kesehatan, kemudian dalam pekerjaan

sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Partikel debu telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi adalah bahwa NAB kadar debu tidak boleh melebihi 3,0 mg/m³. Jika di tempat kerja memiliki kadar debu melebihi nilai ambang batas akan sangat berisiko mengakibatkan gangguan kesehatan kesehatan yang salah satunya adalah infeksi saluran pernapasan akut.¹²

Keluhan kesehatan berupa masalah pada saluran pernafasan banyak jenisnya salah satunya, infeksi saluran pernapasan akut merupakan radang akut saluran pernapasan di atas maupun di bawah yang dikarenakan adanya infeksi jasad renik atau bakteri, virus, maupun riketsia, tanpa atau disertai radang parenkim paru.¹³ Infeksi pada saluran pernafasan menurut WHO yaitu penyakit saluran pernapasan atas atau bawah, biasanya dapat menular yang kemudian dapat menimbulkan berbagai spektrum penyakit, dari penyakit tanpa gejala atau infeksi ringan sampai penyakit parah mematikan.¹⁴ Permasalahan pada pernafasan seperti infeksi pernafasan merupakan penyakit infeksi yang menyerang salah satu bagian dan atau lebih dari saluran napas, mulai dari hidung (saluran atas) hingga alveoli (saluran bawah) termasuk jaringan yang berhubungan, seperti sinus, rongga telinga tengah dan pleura.¹⁵

Terdapat beberapa Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi risiko seseorang terkena masalah kesehatan berupa keluhan kesehatan pada pernafasan, yaitu faktor lingkungan, karakteristik individu dan perilaku pekerja. Faktor lingkungan meliputi pencemaran udara (debu, asap rokok, polusi udara akibat hasil industri dan lain-lain). Pengaruh Faktor individu terhadap terjadinya keluhan kesehatan pernafasan seperti umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan. Perilaku pekerja meliputi merokok dan penggunaan masker atau penggunaan alat pelindung diri.¹⁶ Paparan debu dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada pernafasan berupa akut maupun kronis. Partikel debu yang dapat mengakibatkan gangguan pernafasan akut yaitu hasil industri yang dapat mencemari udara seperti debu Kayu, batu bara, semen, asbes, zat-zat kimia, dan lain-lain. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran pernafasan akibat debu. Faktor itu yaitu debu yang meliputi partikel, bentuk, konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi serta lama paparan. Faktor individual meliputi mekanisme pertahanan atau kekuatan paru, anatomi dan fisiologi pada saluran pernafasan.¹⁷

Pengukuran debu yang dilakukan memiliki sebagian nilai diatas NAB (Nilai Ambang Batas), hasil tersebut sejalan dengan hasil analisis pengaruh debu terhadap keluhan kesehatan yang di alami oleh pekerja. Pada hasil analisis menunjukkan debu dengan sebagian memiliki nilai diatas ambang batas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keluhan kesehatan yang di derita oleh pekerja. Hasil tersebut dapat diketahui dari nilai signifikansi atau P value yaitu $0,018 <$ dari nilai alfa (α) (0,05), yang artinya faktor debu memiliki pengaruh yang

signifikan terhadap keluhan kesehatan yang di rasakan oleh pekerja. berdasarkan Tingkat risiko faktor lingkungan yaitu debu terhadap keluhan kesehatan yang di rasakan oleh pekerja mebel berdasarkan nilai exp (B) yaitu 6,080. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pekerja yang terpapar debu, terutama dengan nilai diatas ambang batas di tempat kerja memiliki resiko 6 kali lebih berisiko mengalami keluhan kesehatan dibandingkan dengan pekerja yang terpapar debu di bawah ambang batas. Keluhan kesehatan yang biasa di rasakan oleh pekerja yaitu sesak nafas, batuk, flu, tenggorokan terasa tidak nyaman hingga sebagian pernah mengalami demam. Keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja sebagian besar termasuk dalam gejala ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas). Kondisi tersebut sangat di tunjang dengan kondisi lingkungan yang memiliki faktor risiko kesehatan yaitu banyaknya debu kayu hasil pekerjaan dan juga kurang memudahinya alat pelindung diri (APD) dari para pekerja tersebut.

Pada setiap tempat kerja memiliki memiliki potensi dan risiko bahaya yang dapat menyebabkan masalah kesehatan, yaitu pada faktor lingkungan. Debu merupakan bagian dari sekian banyak faktor lingkungan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti gangguan pernafasan. Pada kasus pencemaran udara baik di dalam maupun diluar gedung debu sering dijadikan salah satu indikator pencemaran. Digunakan untuk menunjukan tingkat bahaya baik terhadap lingkungan maupun terhadap kesehatan dan keselamatan kerja. Konsentrasi debu yang tinggi dapat berhubungan dengan kejadian ISPA.¹⁸ PM10 atau debu ditemukan pada proses pengerjaan industri mebel ataupun dapat juga ditemukan pada pemakaian bahan bakar di rumah. Partikel PM10 terdiri dari partikel kompleks berukuran 0,1 μ m–10 μ m, mencakup semua ukuran virus (0,1 μ m–1 μ m) dan bakteri (0,5 μ m–5 μ m). Patogen tersebut melayang bebas dan dapat berpindah tempat di udara. Penemuan terbaru menyatakan pajanan debu jangka pendek berhubungan dengan dampak kesehatan walaupun dalam konsentrasi yang rendah $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.¹⁹ Dalam penelitian ini ditemukan bahwa rata-rata konsentrasi PM10 sebesar 70,60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mengakibatkan ISPA pada pekerja industri mebel. PM10 merupakan salah satu oksidan pencemar yang dapat dihisap oleh saluran pernapasan. Oksidan adalah bahan kimia elektrofilik yang dapat memindahkan elektron dari berbagai molekul dan menghasilkan oksidasi dari molekul-molekul tersebut. Oksidan dapat merusak sel tubuh melalui sel parenkim paru, baik sel-sel alveolus maupun matriksnya.²⁰

KESIMPULAN

Debu merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kesehatan. Pada industri mebel di Jalan Semarang, Kota Surabaya dalam proses produksinya menghasilkan banyak buangan debu kayu yang hal tersebut menjadi salah satu faktor risiko yang dapat menyebabkan keluhan kesehatan terutama pada gangguan

pernafasan. Kadar debu yang diatas nilai ambang batas terutama debu respirabel memiliki risiko yang cukup tinggi terhadap terjadinya keluhan kesehatan yang terjadi pada pekerja seperti gangguan pernafasan. Berdasarkan analisis, di ketahui bahwa kadar debu respirabel memiliki pengaruh terhadap keluhan kesehatan yang di rasakan pekerja di industri mebel. Berdasarkan tingkat risiko, pekerja yang terpapar debu dengan nilai diatas ambang batas di tempat kerja memiliki resiko 6 kali lebih berisiko mengalami gejala infeksi saluran pernafasan akut dibandingkan dengan pekerja yang terpapar debu di bawah ambang batas. Pada penanganannya perlu meningkatkan monitoring secara berkala terhadap kondisi lingkungan kerja dan proses kerja dari para pekerja terutama pada kondisi lingkungan yang kurang bersih dan banyaknya debu. Bagi pekerja atau pekerja mebel diharapkan untuk patuh dalam penggunaan *personal protective equipment*, yaitu penggunaan APD seperti masker untuk melindungi dirinya dari bahaya kesehatan selain itu memeriksakan kesehatannya secara rutin dan menerapkan pola hidup sehat.²¹

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada LPPM Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dan rekan-rekan saya yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Utama 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.
2. Latar Muhammad Arif. Higiene Industri Dasar-dasar Pengetahuan Higiene Industri Dan Aplikasi Ditempat Kerja. Tangerang: CV Etaprima; 2012.
3. Trisnawati Y J. Hubungan prilaku merokok orang tua dengan kejadian ISPA pada balita di wilayah kerja puskesmas rembang kabupaten Purbalingga. 2012.
4. Sormin KR. Hubungan karakteristik dan prilaku pekerja yang terpajan debu kapas dengan kejadian ISPA di PT. Unitex. Depok; 2012.
5. Cahyana A, Djajakusli R RM. Faktor yang berhubungan dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja tambang batu bara PT. Indominco Mandiri Kaltim. Makassar; 2012.
6. Halim F. Hubungan Faktor Lingkungan Kerja Fisik dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut pada Pekerja Industri Mebel Dukuh Tukrejo, Desa Bondo, Kecamatan Bangsri, Kabupaten Jepara,

- Propinsi Jawa Tengah. Jakarta; 2012.
7. Indonesia KKR. Pedoman Pengendalian Infeksi Saluran Pernapasan Akut. 2012.
 8. Lestari A. Pengaruh Paparan Debu Kayu Terhadap Gangguan Fungsi Paru Tenaga Kerja Di Cv. Gion & Rahayu, Kec. Kartasura, Kab. Sukoharjo Jawa Tengah. Universitas Sebelas Maret; 2019.
 9. 13/MEN/X/2011 PMTK dan TNP. nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja. 2011 p. No. 13.
 10. Sholikhah A. & S. Hubungan Karakteristik Pekerja dan Kadar Debu Total Dengan Keluhan Pernapasan Pada Pekerja Industri Kayu X di Kabupaten Lumajang. *J Kesehat Lingkung*. 2015;1(1):1–12.
 11. Suma'mur. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). Jakarta: Sagung Seto; 2009.
 12. Permenaker No. 5 Tahun 2018. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. https://jdih.kemnaker.go.id/data_puu/Permen_5_2018.pdf; 2018.
 13. Deviandhoko. Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan fungsi paru pada pekerja pengelasan di kota Pontianak. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2012;
 14. WHO. The WHO Air Quality Guideline. 2010.
 15. Aditama T. Pedoman Pengendalian Infeksi Saluran Pernapasan Akut. Bandung: CV Dipenogoro; 2012.
 16. Rohilla, A. dkk. Upper Respiratory Tract Infections: An Overview. *Int J Curr Pharm Res*. 2013;2(3):1–3.
 17. Suma'mur. Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). 2nd ed. Jakarta: Sagung Seto; 2014.
 18. Wardhana AW. Dampak Pencemaran Lingkungan. Yogyakarta: ANDI; 2010.
 19. Mutiara A. Kadar Debu dan Gejala ISPA ringan Pada Pekerja Departemen Pemintalan di Industri Tekstil PT. Unitex, Tbk Bogor. Bogor; 2014.
 20. Yusnabeti, Ririn R. PM10 dan Infeksi Saluran pernapasan Akut pada Pekerja Industri Mebel. Jakarta; 2010.
 21. Anizar. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2012.