

HUBUNGAN PAPARAN DEBU KAYU DENGAN PERMASALAHAN SISTEM RESPIRASI PADA PEKERJA INDUSTRI MEBEL: SEBUAH TINJAUAN

*Relationship between wood dust exposure and respiratory system problems in furniture industry workers:
A Review*

Ruben Ferdian^{1*}, Naomi Elfriede Sirait¹, Cindy Miranda Situmorang¹, Ratna Dewi Puspita Sari¹, Winda Trijayanthi Utama¹, Suryani Agustina Daulay¹

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung,
Jl. Prof. Dr. Ir. Soemantri Brodjonegoro, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung 35141, Indonesia

*Email korespondensi: rubenferdian02@gmail.com

Diterima: 15/05/2024 Disetujui: 18/06/2024 Dipublikasi: 01/09/2024

Abstrak

Penyakit Paru Akibat Kerja (PPAK) adalah kondisi kesehatan yang timbul sebagai akibat dari paparan berbagai bahan berbahaya di tempat kerja. Debu kayu, yang dihasilkan oleh proses penggergajian dan pengamplasan di industri mebel, adalah salah satu contoh bahan yang dapat menyebabkan PPAK. Paparan debu kayu dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan, termasuk penurunan persentase kapasitas vital (VEP1/KVP), batuk, mengi, bronkitis kronis, sesak dada, dan asma. Kajian literatur ini membahas tentang hubungan paparan debu kayu dengan permasalahan sistem respirasi pada pekerja industri mebel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debu kayu dapat menyebabkan peradangan dan iritasi pada sistem pernafasan, serta dapat menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan bagi pekerja yang terpapar debu tersebut. Debu kayu yang terbawa udara ini mempunyai dampak yang besar terhadap kesehatan hidung individu di lingkungan tersebut, khususnya karyawan. Dalam industri mebel, debu kayu dapat dihasilkan oleh berbagai proses, termasuk penggergajian dan pengamplasan. Debu kayu yang terbawa udara ini mempunyai dampak yang besar terhadap kesehatan hidung individu di lingkungan tersebut, khususnya karyawan. Oleh sebab itu, penting untuk meningkatkan kesadaran dan perhatian terhadap PPAK serta melakukan upaya pencegahan yang efektif untuk mencegah timbulnya penyakit ini. Pencarian dilakukan dalam rentang waktu tahun 2018-2023 melalui pangkalan data seperti Google Scholar, Pubmed, dan ScienceDirect, dengan menggunakan kata kunci yang mewakili seperti "debu kayu", "pekerja mebel", dan "sistem respirasi". Proses penelitian melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan pencarian dan pengumpulan artikel dari jurnal-jurnal ilmiah dan referensi dari buku yang dapat dijadikan landasan atau pedoman penelitian.

Kata kunci: debu kayu, industri mebel, kesehatan kerja, penyakit paru akibat kerja, sistem respirasi.

Abstract

Occupational lung disease is a health condition that arises because of exposure to various hazardous substances in the workplace. Wood dust, which is produced by the sawing and sanding processes in the furniture industry, is an example of a substance that can cause PPAK. Exposure to wood dust can cause respiratory system disorders, including decreased vital capacity percentage (VEP1/KVP), coughing, wheezing, chronic bronchitis, chest tightness, and asthma. This literature review discusses the relationship between exposure to wood dust and respiratory system problems among furniture industry workers. The research results show that wood dust can cause inflammation and irritation of the respiratory system and can pose significant health risks to workers exposed to dust. Airborne wood dust has a major impact on the nasal health of individuals, especially employees, in the environment. In the furniture industry, wood dust can be produced using a variety of processes, including sawing and sanding. This airborne wood dust has a major impact on the nasal health of individuals in the environment, especially employees. Therefore, it is important to increase awareness and attention to COPD and carry out effective preventive efforts to prevent the emergence of this disease. The search was carried out in the 2018-2023 time period through databases such as Google Scholar, PubMed, and ScienceDirect, using representative keywords such as "wood dust", "furniture workers", and "respiratory system". The research process involved several steps, starting with searching for and collecting articles from scientific journals and references from books that can be used as a basis or guide for research.

Keywords: furniture industry, occupational health, occupational lung diseases, respiratory system, wood dust.

This is an open access article under [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Copyright © 2024 The Author(s)

PENDAHULUAN

Bagian ini berisi latar belakang, Sistem respirasi adalah sistem dalam tubuh manusia yang berperan penting dalam pertukaran gas untuk mempertahankan kehidupan. Permasalahan pada sistem respirasi menjadi penyebab paling dominan morbiditas dan mortalitas pasien. Organ pada sistem respirasi yang sering mengalami gangguan adalah paru (Widiasari & Puspandhani, 2020). Masalah sistem pernapasan sering kali terkait dengan paparan di tempat kerja. Di kawasan Asia dan Pasifik, terdapat 1,8 juta kematian akibat pekerjaan. Dua pertiga dari kematian kerja global terjadi di Asia. Secara global, lebih dari 2,7 juta orang meninggal setiap tahun akibat kecelakaan atau penyakit terkait pekerjaan (ILO, 2018). Industri pengolahan kayu adalah salah satu sektor yang berkembang pesat, dengan pemanfaatan hasil hutan mencapai 33 juta m³ per tahun, yang digunakan oleh industri plywood, sawmill, furnitur, papan partikel, serta pulp dan kertas. Namun, industri-industri ini memiliki potensi mencemari udara karena sekitar 10-13% kayu yang digergaji menghasilkan debu kayu. Pekerja di sektor informal, seperti pekerja mebel kayu, menggunakan berbagai jenis kayu sebagai bahan utama dalam produksi mereka. Gangguan pernapasan atau penurunan fungsi paru akibat pekerjaan adalah masalah yang paling umum ditemukan di pabrik atau industri, terutama pada sektor industri semen dan pengolahan kayu (Sentosa et al., 2022).

Debu kayu yang dihasilkan oleh mebel yang dipotong dan dibentuk masuk ke paru-paru. Debu kayu diklasifikasikan menjadi tiga kategori: debu total, debu yang dapat dihirup, dan debu yang terhirup. Partikel dengan diameter aerodinamis rata-rata massa 100 μ dapat dihirup, dan partikel dengan diameter aerodinamis rata-rata massa 4 μ yang disimpan di saluran pernapasan bagian bawah dan berinteraksi dengan makrofag alveolar, dapat dihirup. Perlu diketahui bahwa debu kayu yang dapat terhirup berkisar antara 6% hingga 75% dari total aerosol kayu. Paparan debu kayu dapat menyebabkan peradangan dan iritasi pada sistem pernafasan (batuk, mengi, bronkitis kronis, sesak dada, dan asma), dermatitis, urtikaria, alveolitis, dan penurunan fungsi paru terutama FEV1 (Kargar-Shouroki et al., 2022).

Disamping itu, industri pengolahan kayu seperti industri mebel Indonesia menduduki nomor lima di Asia. Pada tahun 2019 saja penjualan domestik Indonesia naik hingga 12%. Data ini menunjukkan bahwa potensi Indonesia untuk menjadi industri mebel (Gunadi, 2021). Namun, hal tersebut juga harus sejalan dengan keselamatan pekerja industri mebel. Oleh sebab itu, dalam artikel ini akan dibahas tentang hubungan paparan debu kayu dengan permasalahan sistem respirasi pada pekerja industri mebel.

METODE

Pendekatan yang digunakan merupakan metode literatur review, yang melibatkan analisis kritis dan sintesis dari penelitian-penelitian yang telah ada terkait dengan topik penelitian. Metode ini efektif dalam mengumpulkan informasi dan wawasan dari berbagai sumber tanpa melakukan pengumpulan data primer.

Pencarian dilakukan dalam rentang waktu tahun 2018-2023 melalui pangkalan data seperti *Google Scholar*, *Pubmed*, dan *ScienceDirect*, dengan menggunakan kata kunci yang mewakili seperti "debu kayu", "pekerja mebel", dan "sistem respirasi". Proses penelitian melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan pencarian dan pengumpulan artikel dari jurnal-jurnal ilmiah dan referensi dari buku yang dapat dijadikan landasan atau pedoman penelitian. Langkah ini penting untuk mengakses informasi terkini dan relevan dengan topik penelitian. Setelah mengumpulkan artikel yang cukup, peneliti kemudian menarik kesimpulan dari data yang tersedia. Langkah ini dilakukan

untuk memahami hasil dan pembahasan yang ada dalam literatur. Selanjutnya, kesimpulan tersebut ditelaah lebih mendalam dengan analisis yang memeriksa validitas dan relevansi data, serta mencari tahu bagaimana hasil-hasil tersebut dapat berkontribusi pada ilmu kesehatan secara lebih luas. Analisis ini harus dilakukan dengan ketelitian untuk memastikan bahwa semua aspek telah dipertimbangkan sehingga hasil akhir dari penelitian tidak hanya berkualitas tinggi, tetapi juga sesuai dengan apa yang diharapkan dalam menjawab pertanyaan penelitian atau dalam menyediakan solusi untuk masalah kesehatan yang ditargetkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Anatomi dan Fisiologi Respirasi

Sistem pernapasan atau respirasi tersusun secara memanjang dari rongga hidung hingga alveolus. Fungsi utama dari saluran pernapasan adalah untuk melakukan transfer dan pertukaran gas. Paru-paru sebagai organ utama dalam sistem pernapasan berada dalam rongga thorax dan dibatasi oleh tulang rusuk. Sistem respirasi sendiri terdiri atas saluran pernapasan atas dan bawah. Saluran napas atas tersusun atas hidung, rongga nasal, sinus paranasal. Kemudian, dilanjutkan dengan laring sebagai pembatas antara saluran pernapasan atas dan bawah dan dilanjut dengan saluran napas bawah yang terdiri atas trakea, bronkus, bronkiolus terminal, bronkiolus respiratorius, duktus alveolar, dan alveolus (Eber, 2021).

Saluran napas atas disebut pula sebagai zona respirasi, yakni saluran napas yang tidak terlibat dalam proses pertukaran gas. Saluran napas bawah disebut pula sebagai zona konduksi, yakni saluran napas yang berfungsi untuk melakukan proses pertukaran gas. Adapula yang disebut sebagai ruang mati anatomik yang memberikan gambaran terhadap volume udara yang tidak akan melalui daerah pertukaran dalam paru-paru sehingga udara ini di saluran penghantar tidak akan berguna untuk pertukaran gas (Sherwood, 2018).

	Nama cabang	Jumlah saluran pada cabang
Zona respirasi	Trakea	1
	Bronkus	2
		4
		8
	Bronkiolus	16
	Bronkiolus terminal	32
Zona penghantar		6×10^4
	Bronkiolus respiratorik	5×10^5
	Duktus alveolaris	
	Saccus alveolaris	8×10^6

Gambar 1. Zona Konduksi dan Respirasi Kanal Pernapasan

Tiap bagian dari saluran napas bawah memiliki karakteristiknya masing-masing. Trakea, saluran yang berada di antara laring dan bronkial, terletak di antara kerongkongan dan sternum yang tersusun atas cincin tulang rawan berbentuk C di anterolateral dan di belakang dinding fibromuskular ([Gambar 1](#)). Trakea biasanya memanjang dari vertebra C6, tepat di bawah tulang rawan krikoid hingga T4-T5. Di daerah carina, tepat sebelum hila paru-paru, trakea akan bercabang menjadi bronkus utama kanan dan kiri. Bronkus kanan memiliki struktur lebih pendek dibandingkan bagian kiri dengan diameter lebih besar dan terletak lebih vertikal. Setiap bronkus utama akan dibagi menjadi bronkus lobar yang kembali terbagi menjadi bronkus segmental. Setiap bronkus segmental merupakan unit yang berada dalam segmen bronkopulmoner. Segmen ini akan dipisahkan dengan jaringan ikat. Bronkus akan berlanjut menjadi bronkiolus terminal dan bronkiolus respiratorik, duktus alveolaris, dan sakus alveolaris. Jika dihitung, trakea hingga sakus alveolaris akan tersusun atas 23 percabangan. Tujuh percabangan akhir akan membentuk zona transisional dan respirasi tempat terjadinya pertukaran gas ([Eber, 2021](#); [McCullagh, 2022](#)).

Alveolus dilapisi oleh dua tipe sel. Untuk tipe I merupakan sel gepeng yang menyusun sekitar 95% permukaan epitel alveolus. Sel tipe II, yang merupakan pneumosit granular, memiliki struktur yang lebih tebal dan mengandung banyak badan inklusi lamelar. Meskipun hanya menyusun sebanyak 5%, sel tipe II berperan penting untuk melakukan perbaikan alveolus dan memiliki tugas untuk membentuk surfaktan. Alveolus dikelilingi oleh kapiler paru di mana udara dan darah akan dipisahkan oleh epitel alveolus dan endotel kapiler ([Barrett et al., 2019](#)).

Kedua paru-paru nyatanya tidak sepenuhnya simetris. Paru-paru sebelah kiri memiliki volume lebih rendah dibandingkan paru-paru kanan dan ukurannya lebih sempit sebab berbatasan dengan jantung di rongga toraks kiri. Paru-paru kanan akan relatif lebih pendek sebab berbatasan langsung dengan hati sehingga hemidiafragma bagian kanan akan lebih tinggi daripada bagian kiri. Volume paru-paru umumnya lebih tinggi pada laki-laki serta dipengaruhi pula oleh etnis dan tinggi badan. Paru-paru sebelah kanan terdiri atas tiga lobus, yakni lobus superior, medius, dan inferior serta dibagi oleh dua fisura. Fisura *oblique* akan memisahkan bagian inferior lobus superior dengan lobus medius serta fisura horizontal akan memisahkan bagian superior dari lobus medius. Paru-paru kiri terdiri atas dua lobus, yakni lobus superior dan inferior yang dipisahkan oleh fisura *oblique*. Para paru-paru kiri terdapat lingula, yakni prosesus kecil pada lobus superior yang biasanya ditemukan pada bagian ujung jantung. Hilum paru-paru akan menjadi penghubung antara paru-paru ke jantung dan trakea dengan komponen yang terdiri atas bronkus utama, arteri pulmonalis, dua buah vena pulmonalis, arteri dan vena bronkial, pleksus otonom paru, serta kelenjar getah bening ([Seikel et al., 2023](#); [Eber, 2021](#)).

Proses respirasi terdiri atas dua proses, yakni respirasi eksternal dan respirasi seluler. Respirasi eksternal merupakan proses respirasi dengan rangkaian pertukaran O₂ dan CO₂ antara lingkungan luar tubuh dengan sel-sel di dalam tubuh. Proses ini terdiri atas tiga tahapan, yakni ventilasi, difusi, dan transpor gas. Sedangkan, respirasi seluler merupakan proses metabolik intrasel, yang terjadi di dalam mitokondria, di mana terjadi proses penggunaan O₂ dan menghasilkan CO₂. Ventilasi merupakan proses keluar masuknya gas yang dipengaruhi oleh adanya perbedaan tekanan atmosfer, tekanan intrapulmonal, dan tekanan intrapleural. Proses inspirasi dapat terjadi akibat adanya kontraksi dari otot-otot pernapasan yang menyebabkan terjadinya peningkatan volume paru dan tekanan intrapulmonal berkurang sehingga terbentuk gradien tekanan yang mengakibatkan udara mengalir masuk dari atmosfer ke dalam alveolus. Difusi dapat terjadi secara pasif, ketika pertukaran gas, karbon dioksida dan oksigen, terjadi di

dalam kapiler jaringan dengan menuruni gradien tekanan parsial. Darah yang akan ditukarkan dalam proses ini akan dikirimkan melalui arteri hingga mencapai jaringan perifer. Ketika terjadi peningkatan aliran darah dalam jaringan, jumlah oksigen yang dikirimkan akan meningkat sehingga tekanan oksigen pun akan meningkat di jaringan interstitial. Di lain sisi, sel-sel tubuh menggunakan oksigen lebih banyak dari kondisi normal untuk melakukan metabolisme, tekanan oksigen dalam cairan interstitial akan menurun. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kecepatan transfer gas menembus membran alveolus, diantaranya adalah peningkatan gradien tekanan parsial turut meningkatkan kecepatan transpor gas dan adanya perluasan dari membran alveolus juga dapat meningkatkan kecepatan transpor gas dimana perluasan membran dapat terjadi akibat keadaan patologis, misalnya emfisema dan kolaps paru. Transpor gas merupakan proses pengangkutan oksigen setelah proses difusi menuju jaringan untuk respirasi seluler (Sherwood, 2018; Hall & Hall, 2020).

Penyakit Paru Akibat Kerja

Lingkungan kerja adalah salah satu tempat dengan risiko tinggi terjadinya kecelakaan. Secara terminologi, kecelakaan di lingkungan kerja dibagi menjadi dua kategori: penyakit akibat kerja dan penyakit terkait kerja. Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang berasal langsung dari pekerjaan dan atau lingkungan kerja, termasuk juga penyakit terkait kerja. Sementara itu, penyakit terkait kerja adalah penyakit yang terjadi karena satu atau lebih agen di lingkungan kerja (Utomo & Herbawani, 2021).

Penyakit paru akibat kerja adalah kondisi yang timbul akibat paparan inhalasi berbagai bahan, seperti mineral, debu, mikroba, binatang, protein serangga, dan bahan kimia. Kondisi ini dapat menjadikan kondisi jangka panjang walaupun paparan sudah berakhir. Beberapa contoh penyakit paru akibat kerja adalah pneumokoniosis, silikosis, anthrako-silikosis, asbestosis, bisinosis, bagasosis, asma kerja, pneumonitis hipersensitif, dan PPOK (Agustina, 2021). Evaluasi penyakit paru akibat kerja perlu mencakup pertanyaan sederhana dan penting tentang keluhan pernapasan, seperti pekerjaan pasien saat ini dan sebelumnya, lingkungan rumah, hobi, potensi paparan dari orang lain atau para-pekerjaan, riwayat penyakit saat ini, dan waktu munculnya gejala (Jumat et al., 2021).

Gangguan fungsi paru pada penyakit paru akibat kerja dipengaruhi oleh faktor usia, pengalaman kerja, dan durasi paparan di tempat kerja. Hasil tes paru menggunakan spirometer menunjukkan bahwa pekerja yang berusia di atas 40 tahun, memiliki pengalaman kerja lebih dari 4 tahun, dan terpapar selama lebih dari 8 jam berisiko mengalami gangguan fungsi paru (Sunaryo & Rhomadhoni, 2021).

Paparan Kayu dan Permasalahan Respirasi

Debu kayu termasuk dalam kategori debu organik yang dapat menyebabkan gangguan fungsi paru pada pekerja industri kayu. Meskipun debu kayu relatif tidak reaktif, paparan yang terus-menerus dapat menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan. Tingkat keparahan masalah kesehatan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ukuran partikel debu, durasi paparan, dan faktor individu yang memengaruhi kerentanan pekerja. Menghirup debu kayu dalam jangka panjang dan konsentrasi rendah dapat menyebabkan gangguan saluran pernapasan, termasuk pembatasan, penyumbatan, atau kombinasi keduanya. Paparan debu organik seperti debu kayu cenderung menyebabkan penurunan persentase kapasitas vital (VEP1/KVP) (Armiyanti, 2020).

Berdasarkan Peraturan KEMENAKER RI Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja (Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2018), Nilai Ambang Batas (NAB) debu di lingkungan kerja adalah maksimal 1 mg/m³. NAB merupakan standar kadar bahaya di tempat kerja sebagai intensitas rata-rata tertimbang waktu (time-weighted average) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Kadar debu yang melebihi NAB dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan.

Industri kayu selalu menghasilkan debu kayu dalam setiap proses pengolahannya, yang berpotensi terhirup oleh pekerja. Proses penggergajian dan pengampelasan di perusahaan mebel kayu menghasilkan sejumlah besar debu kayu yang bersirkulasi di udara. Debu kayu ini memiliki dampak besar terhadap kesehatan hidung individu di lingkungan tersebut, terutama karyawan. Fungsi normal silia mukosa hidung, yang dikenal sebagai *Nasal Mucociliary Transport* (TMSH), melambat sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk membersihkan partikel atau debu dari saluran hidung ke choana. Jika mekanisme pembersihan sangat terhambat, partikel kayu/debu yang terperangkap oleh lendir dapat menembus lebih dalam ke dalam mukosa, berpotensi menyebabkan masalah kesehatan (Nikmah, 2020; Syarifa et al., 2020).

Partikulat di udara (PM) adalah campuran berbagai jenis bahan kimia dan fragmen yang penentuannya menurut parameter dalam pengontrolan kualitas udaranya. Partikel untuk ukuran 10 mikron atau kurang (PM10) menyebabkan dampak buruk pada paru-paru akibat dari terhirupnya di udara sehingga memperburuk pada kesehatan. Materi partikulat halus, didefinisikan sebagai partikel dengan diameter 2,5 mikron atau kurang (PM2.5), merupakan bagian dari PM10. Pengolahan kayu menjadi mebel menghasilkan debu PM10, yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan dalam bentuk gangguan obstruktif dan restriktif. Secara umum, kelainan paru-paru digolongkan menjadi dua: obstruktif dan restriktif. Gangguan obstruktif terjadi ketika penyempitan diameter saluran pernapasan menyebabkan kesulitan bernapas. Gangguan restriktif terjadi ketika kemampuan inspirasi menurun sehingga kapasitas paru-paru berkurang. Penyebab gangguan fungsi paru-paru dapat dibagi menjadi dua faktor: faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi daya tahan tubuh individu seperti usia, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan kebiasaan merokok. Faktor eksternal mencakup paparan lingkungan kerja seperti debu, uap, dan gas yang menimbulkan reaksi ketika masuk ke dalam tubuh manusia. Reaksi yang ditimbulkan dapat bervariasi, dari ringan hingga berat, tergantung pada dosis paparan yang diterima tubuh (Nikmah, 2020; Ramadan et al., 2023).

Penelitian terkait Hubungan Paparan Kayu dan Permasalahan Respirasi

Dampak yang diberikan dari paparan kayu dan permasalahan respirasi cukup besar. Oleh sebab itu, penelitian terkait dengan paparan kayu dan permasalahan respirasi dilakukan untuk mencari tahu hubungan dan dampak. Hasil beberapa penelitian ini juga dapat menjadi rekomendasi dalam pencegahan pada dampak yang ada.

Tabel 1. Penelitian hubungan paparan kayu dan permasalahan respirasi

No.	Penulis (tahun)	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Responden	Hasil
1.	Ambiya	Hubungan	cross	40	Penelitian ini menunjukkan

No.	Penulis (tahun)	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Responden	Hasil
	(2022)	lamanya paparan debu kayu dengan keluhan pernapasan pada pekerja kayu di Kota Banda Aceh	<i>sectional</i>	responden	adanya hubungan antara lama tahun bekerja dan keluhan pernapasan pada pekerja kayu di Banda Aceh, dengan nilai signifikansi $p < 0,003$.
2.	Yanti (2023)	Hubungan Kadar Debu (PM10) Dengan Kejadian Ispa Pada Industri Mebel Kayu Di Kelurahan Sungai Sapih Kecamatan Kuranji Kota Padang	<i>cross sectional</i>	32 responden	Penelitian ini menyatakan bahwa konsentrasi di atas NAB menyebabkan pengrajin mengalami ISPA dengan nilai $p < 0,001$
3	Widiasari dan Puspandhani (2020)	Penggunaan Masker Dengan Keluhan Subjektif Sistem Pernafasan Pada Pekerja Home Industri Mebel Di Desa Cikeduc Kabupaten Cirebon	retrospektif	70 responden	Penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan masker memengaruhi keluhan subjektif pada sistem pernapasan dengan $p < 0,032$
4	Ramadan et. al. (2023)	Determinan Gangguan Kapasitas Fungsi Paru Pada Pekerja Mebel Di Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan	<i>cross sectional</i>	33 responden	Penelitian ini menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang berarti antara lama paparan debu kayu dengan gangguan kapasitas paru. Namun, penelitian ini menemukan adanya hubungan yang signifikan antara pemakaian alat pelindung diri (APD) dengan gangguan kapasitas paru.
5.	Kargar-Shouroki et. al. (2022)	The association between wood dust exposure and respiratory	<i>cross sectional</i>	45 responden pekerja industri	Penelitian ini menyatakan bahwa stres oksidatif merupakan penyebab gangguan pernapasan akibat

No.	Penulis (tahun)	Judul Penelitian	Jenis Penelitian	Responden	Hasil
		disorders and oxidative stress among furniture workers		mebel dan 45 responden pekerja kantoran.	paparan debu kayu
6	Anjani et. al. (2018)	Hubungan Kadar Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Mebel PT Marleny Jepara	<i>cross sectional</i>	30 responden	Penelitian ini menyatakan bahwa 76,67% pekerja menghirup debu diatas NAB dan 70% pekerja mengalami gangguan sistem respirasi
7	Nurrizqi et. al. (2019)	Hubungan Riwayat Penyakit, APD, Pendidikan, Dan Umur Dengan Keluhan Ispa pada Pekerja di Kawasan Industri Mebel Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan	<i>cross sectional</i>	53 responden	Penelitian ini menyatakan bahwa terdapat hubungan berarti penggunaan APD dan frekuensi penggunaan APD terhadap gangguan sistem respirasi

Penelitian-penelitian yang ada menunjukkan bahwa paparan debu kayu menyebabkan permasalahan sistem respirasi pada pekerja industri mebel ([Tabel 1](#)). Durasi terpapar debu kayu dalam jangka waktu yang lama mengalami gangguan pernapasan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [Ambiya \(2022\)](#), didapatkan pekerja dengan durasi kerja lebih dari 5 tahun mengalami gangguan sistem respirasi sebanyak 84,3%. Sedangkan, pekerja dengan durasi kerja kurang dari 5 tahun tidak mengalami gangguan pernapasan ataupun hanya mengalami gangguan pernapasan ringan. Penelitian ini membuktikan bahwa durasi kerja dalam waktu yang lama terpapar debu kayu berdampak pada sistem respirasi. Penelitian [Ambiya \(2022\)](#) tidak berlawanan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Ramadan et. al. \(2023\)](#).

Penelitian yang dilakukan oleh [F. Ramadhan et. al. \(2023\)](#) berkaitan dengan durasi paparan kayu dalam sehari. Penelitian tersebut tidak menggunakan lama bekerja dalam tahun sebagai indikator, melainkan lama kerja dalam satu hari. Oleh sebab itu seperti terdapat perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh [Ambiya \(2022\)](#) dan [Ramadan et. al. \(2023\)](#).

Ramadan et. al. (2023) juga membuktikan bahwa penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dapat mengurangi dampak paparan debu kayu yang ada di lingkungan kerja. Berdasarkan uji statistik didapatkan nilai $p < 0.013$ dengan signifikansi 0.005 yang berarti ada hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan kapasitas fungsi paru pada pekerja mebel. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiyanti dan Puspanthani (2020), penggunaan masker, salah satu APD, menyebabkan dampak minimal pada sistem respirasi. Hal tersebut terlihat dari keluhan subjektif pekerja yang menggunakan masker cukup rendah. Penggunaan APD menurunkan risiko mengalami gangguan sistem respirasi sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 76,9% pekerja dengan masker tidak mengalami gangguan pernapasan. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Nurrisqi et. al. (2019) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan berarti antara frekuensi penggunaan APD dengan gangguan sistem respirasi. Pekerja yang jarang menggunakan APD 1.125 kali lebih berisiko mengalami gangguan sistem respirasi.

Penggunaan APD menjadi penting mengingat debu kayu merupakan PM10 yang dapat berbahaya bagi sistem respirasi. Hasil penelitian oleh Yanti (2023) menyatakan bahwa 71,9% industri mebel mempunyai konsentrasi debu melebihi NAB. Hal tersebut berdampak pada sistem respirasi pekerja yang terganggu dan menurun. Pekerja dengan lingkungan kerja melebihi NAB lebih rentan terkena gangguan sistem respirasi mencapai 87%. Debu kayu yang terhirup makin lama akan menyebabkan peningkatan stres oksidatif. Hasil yang ditemukan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anjani et. al. (2018) bahwa pekerja yang menghirup debu diatas NAB, mengalami gangguan sistem respirasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kargar-Shouroki et. al. (2022) bahwa stres oksidatif merupakan penyebab dari permasalahan respirasi. Penelitian ini juga menyatakan bahwa pekerja kantoran lebih baik saat uji coba pada sistem respirasi.

KESIMPULAN

Indonesia dengan kekayaan alamnya berpotensi untuk mengembangkan industri mebel. Namun, hal tersebut juga harus diikuti dengan perhatian pada dampak yang mungkin dialami. Paparan debu kayu dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan permasalahan pada sistem respirasi. Hal tersebut karena debu kayu dihasilkan dari pengolahan menjadi mebel. Gangguan sistem respirasi akibat paparan debu kayu dapat dicegah dengan pengontrolan yang baik dari tingkat konsentrasi debu kayu di lingkungan kerja. Industri juga harus mengikuti saran dari Kementerian Ketenagakerjaan sehingga terhindar dari dampak pada sistem respirasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. (2021). Penyakit Akibat Kerja yang Berhubungan dengan Debu: Suatu Review Penelitian. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 8(30), 36-44. <https://doi.org/10.56014/jphi.v8i30.323>
- Ambiya, Z. Z. (2022). Hubungan Lamanya Paparan Debu Kayu Dengan Keluhan Pernafasan Pada Pekerja Kayu Di Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(1). <https://doi.org/10.24815/jks.v22i1.22866>
- Anjani, N. R., Rahardjo, M., & Budiyo, B. (2018). Hubungan Kadar Debu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Mebel Pt Marleny Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6). <https://doi.org/10.14710/jkm.v6i6.22185>

- Armiyanti, M. S. (2020). Dampak Debu Organik Serbuk Kayu Terhadap Penyakit Paru Obstruktif Akibat Kerja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 713–718. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.390>
- Barrett, K., Susan B., Jason Y., & Heddwen B. (2019). *Ganong's Review of Medical Physiology*. Edisi 26. Amerika Serikat: McGraw-Hill.
- Eber, E., & Midula, F. (2021). *ERS Handbook of Paediatric Respiratory Medicine*. European Respiratory Society
- Gunadi, W. (2021). Prospek Dan Strategi Bersaing Pada Industri Furniture Berbahan Baku Kayu Jati. *JURNAL ILMIAH M-PROGRESS*, 11(1), 48–62
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2020). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. E-Book: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book. Elsevier Health Sciences.
- ILO. (2018). Menuju Budaya Pencegahan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Yang Lebih Kuat Di Indonesia. [Official]. International Labour Organization. <https://www.ilo.org/resource/news/toward-stronger-occupational-safety-and-health-prevention-culture-indonesia?lang=id>
- Jumat, M. I., Hayati, F., Syed Abdul Rahim, S. S., Saupin, S., Lukman, K. A., Jeffree, M. S., Lasimbang, H. B., & Kadir, F. (2021). Occupational lung disease: A narrative review of lung conditions from the workplace. *Annals of Medicine & Surgery*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102245>
- Kargar-Shouroki, F., Dehghan Banadkuki, M. R., Jambarsang, S., & Emami, A. (2022). The association between wood dust exposure and respiratory disorders and oxidative stress among furniture workers. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 134(13–14), 529–537. <https://doi.org/10.1007/s00508-022-02048-5>
- McCullagh, K. L., Shah, R. N., & Huang, B. Y. (2022). Anatomy of the Larynx and Cervical Trachea. *Neuroimaging Clinics of North America*, 32(4), 809–829. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2022.07.011>
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- Nikmah, F. (2020). Literature Review: Risk Factors Wood Dust Exposure on Workers Lung Status. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 12(3), 200. <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i3.2020.200-210>
- Nurriqzi, M. A., Wardani, H. E., & Gayatri, R. W. (2019). Hubungan riwayat penyakit, APD, pendidikan, dan umur dengan keluhan ISPA pada pekerja di kawasan industri mebel Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan. *Sport Sciens and Health*, 1(1), 39–50.
- Ramadan, F., Hidayat, S. N., Lilis, L., Syahrir, N. A., Akila, N., Ekasari, R., Adnan, Y., Azwar, M., & Widiastuty, L. (2023). Determinants of Impaired Lung Function Capacity in Furniture Workers in Gowa District, South Sulawesi. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(3), 138–144. <https://doi.org/10.24252/higiene.v9i3.46645>
- Ramadan, N., Husen, S., Saragih, R. A., Pahlevi, R., Budiana, A., Sina, M. I., & Utami, T. N. (2023). Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja Industri Mebel. *Jurnal Kesehatan*, 1(2), 368–378.
- Seikel, J. A., Drumright, D. G., & Hudock, D. J. (2023). *Anatomy & Physiology for Speech, Language, and Hearing*. Seventh Edition. Plural Publishing.

- Sentosa, E. A., Riviwanto, M., & Seno, B. A. (2022). Analisis Risiko Gangguan Fungsi Paru Akibat Paparan Debu PM10 Pada Pekerja Mebel Kayu. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2(1), 30-37. <https://doi.org/10.36086/jsl.v2i1.1239>
- Sherwood, L. (2018). *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta, EGC.
- Sunaryo, M., & Rhomadhoni, M. N. (2021). Analisis Kadar Debu Respirabel Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Pekerja. *Jurnal Kesmas (Kesehatan Masyarakat) Khatulistiwa*, 8(2), 63-71. <http://dx.doi.org/10.29406/jkmk.v8i2.2480>
- Syarifa, F. D., Azizah, R., Eriani, I. D., & Hediando, T. (2020). Analysis Of Wood Dust Levels, Nasal Mucociliary Transport Rate (Nmtr) And Workers' Respiratory Complaints In Furniture Home Industry, Surabaya City, Indonesia. *PsychoSocial*, 24(4), 1190-1201. <https://doi.org/10.37200/V24I4/11629>
- Utomo, A. A., & Herbawani, C. K. (2021). Faktor Risiko Gangguan Paru Pada Pekerja: Tinjauan Literatur. *Health Safety Environment Journal*, 2(2).
- Widiasari, S., & Puspanthani, M. E. (2020). Penggunaan masker dengan keluhan subjektif sistem pernafasan pada pekerja home industry mebel di Desa Cikuduk Kabupaten Cirebon. *Jurnal Health Sains*, 1(1), 25-31. <https://doi.org/10.46799/jhs.v1i1.14>
- Yanti, M. (2023). Hubungan Kadar Debu (PM10) Dengan Kejadian Ispa Pada Industri Mebel Kayu Di Kelurahan Sungai Sapih Kecamatan Kuranji Kota Padang. *Jurnal Media Ilmu*, 1(2), 126-131. <https://doi.org/10.31869/mi.v1i2.4485>