

## FAKTOR FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN PERNAFASAN PADA PEKERJA PEMBUATAN GULUNGAN KABEL KAYU (HASPEL) DI PABRIK X KECAMATAN TAMANSARI

Faza Yuthika Muslim \*<sup>1</sup>  
Siti Via Nuraviah <sup>2</sup>  
Raya Ghefira Azra <sup>3</sup>  
A. Aulliya Az-Zahra Ar-Rachman <sup>4</sup>  
Nurmaya Salsabila <sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Siliwangi, Indonesia

\*e-mail: [fazayuthika@gmail.com](mailto:fazayuthika@gmail.com)<sup>1</sup>, [vianuraviah16@gmail.com](mailto:vianuraviah16@gmail.com)<sup>2</sup>, [rayaghefira7@gmail.com](mailto:rayaghefira7@gmail.com)<sup>3</sup>, [aulliyaazzahra14@gmail.com](mailto:aulliyaazzahra14@gmail.com)<sup>4</sup>, [salsabilanurmaya122@gmail.com](mailto:salsabilanurmaya122@gmail.com)<sup>5</sup>

### Abstrak

Gangguan pernapasan merupakan masalah kesehatan kerja yang signifikan pada industri pengolahan kayu akibat paparan debu kayu yang bersifat toksik dan iritasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan pernapasan pada pekerja pembuatan gulungan kabel kayu (haspel) di Pabrik X Kecamatan Tamansari. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain cross-sectional. Sampel penelitian berjumlah 50 pekerja yang diambil menggunakan teknik total sampling. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner dan analisis data dilakukan secara univariat serta bivariat menggunakan uji chi-square ( $\alpha = 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami keluhan gangguan pernapasan (70%). Analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan pernapasan ( $p=0,709$ ). Namun, terdapat hubungan yang signifikan antara lama kerja per hari ( $p=0,004$ ) dan penggunaan Alat Pelindung Diri/APD ( $p=0,015$ ) dengan keluhan pernapasan. Disimpulkan bahwa durasi paparan harian dan kepatuhan penggunaan APD menjadi faktor risiko utama terjadinya gangguan pernapasan dibandingkan akumulasi masa kerja. Perusahaan disarankan untuk meningkatkan pengawasan penggunaan APD masker standar SNI dan menyediakan sistem ventilasi lokal (local exhaust ventilation) untuk mereduksi konsentrasi debu di area kerja.

**Kata kunci:** Gangguan Pernafasan, APD, Debu Kayu, Masa Kerja, Kayu Haspel

### Abstract

Respiratory disorders are a significant occupational health issue in the wood processing industry due to exposure to wood dust, which is both toxic and irritating. This study aims to analyze the factors associated with respiratory complaints among workers manufacturing wooden cable reels (haspels) at Factory X in Tamansari District. This is a quantitative study with a cross-sectional design. The study sample consisted of 50 workers selected using total sampling. The research instrument utilized a questionnaire, and data analysis was conducted using univariate and bivariate methods with the chi-square test ( $\alpha = 0.05$ ). The results indicated that the majority of respondents experienced respiratory complaints (70%). Bivariate analysis showed no association between length of service and respiratory complaints ( $p=0.709$ ). However, there was a significant association between daily working hours ( $p=0.004$ ) and the use of Personal Protective Equipment (PPE) ( $p=0.015$ ) with respiratory complaints. It is concluded that daily exposure duration and compliance with PPE use are the primary risk factors for respiratory complaints compared to cumulative length of service. The company is advised to improve supervision of the use of SNI-standard masks and provide local exhaust ventilation to reduce dust concentrations in the work area.

**Keywords:** Respiratory Disorders, APD, Wood Dust, Tenure, Wood Reel

### PENDAHULUAN

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 pekerja 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 m<sup>3</sup> 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. Tenaga Kerja Republik Indonesia mencatat pada tahun 2021 bahwa terdapat 101 kasus yang disebabkan oleh inhalasi bahan berbahaya, yang mengakibatkan gangguan pernapasan seperti sesak napas dan keracunan. Lingkungan kerja dapat memengaruhi kesehatan, termasuk melalui paparan debu. Dalam beberapa situasi, debu dapat menjadi sumber risiko dan dampak negatif terhadap industri. Proses produksi yang menghasilkan debu berpotensi mengganggu kenyamanan saat bekerja, meningkatkan hasil produksi, serta meningkatkan tingkat produktivitas. 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).

Kesadaran para pekerja mengenai pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja di Indonesia termasuk dalam kategori rendah, dari hasil survei yang dilakukan oleh International Organisation (ILO) tahun 2015 bahwa Indonesia masuk pada peringkat kedua terendah dari 100 negara dalam program kesehatan dan keselamatan kerja. Di Indonesia angka sakit mencapai 70% dari pekerja yang terpapar debu tinggi dan sebagian besar penyakit paru akibat kerja mempunyai akibat yang serius yaitu terjadinya penurunan fungsi paru, dengan gejala utama yaitu sesak napas. Kesadaran para pekerja mengenai pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja di Indonesia termasuk dalam kategori rendah, dari hasil survei yang dilakukan oleh International Organisation (ILO) tahun 2015 bahwa Indonesia masuk pada peringkat kedua terendah dari 100 negara dalam program kesehatan dan keselamatan kerja. Debu kayu dianggap sebagai bahan kimia berbahaya yang bersifat toksik. Dampak negatif dari paparan debu kayu pada kesehatan manusia antara lain reaksi alergi dan dermatitis. Jika seseorang terpapar secara terus-menerus, bisa timbul reaksi alergi lanjutan seperti asma. 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. 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. Karena ukuran dan bentuk partikelnya, debu kayu dapat masuk ke sistem pernapasan dan terakumulasi di berbagai bagiannya.

Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO), jenis debu seperti debu inert, fibrogenik, iritan kimia, alergen, dan karsinogen dapat memicu gangguan pernapasan. Di sisi lain, debu kayu, produk sampingan dari kegiatan pertukangan kayu, dapat menyebabkan masalah pernapasan jangka panjang. Gejala lainnya akibat debu kayu termasuk batuk, hidung tersumbat, pilek berkepanjangan, sesak napas, dan sakit kepala. Gejala pernapasan ini dapat mencakup batuk berdahak, suara napas, kesulitan bernapas, suara napas disertai kesulitan bernapas, nyeri dada, flu, dan batuk disertai flu. 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  $1 \text{ mg/m}^3$ . 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.

Berdasarkan latar belakang tersebut, potensi tingginya paparan debu dalam proses produksi kayu menjadi ancaman nyata bagi kenyamanan dan kesehatan sistem pernapasan pekerja sehari-hari. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis secara mendalam mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan pernapasan pada pekerja pembuatan gulungan kabel kayu (haspel) di Kecamatan Tamansari.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan desain *cross sectional*, variabel bebas dan variabel terikat dikumpulkan pada saat yang bersamaan (usia, masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan alat pelindung diri) dengan keluhan gangguan pernapasan. Populasi penelitian adalah seluruh pekerja pabrik haspel di Kecamatan Tamansari. Jumlah populasi tidak diketahui secara pasti, sehingga digunakan teknik *total sampling* terhadap populasi terjangkau, dengan jumlah sampel sebanyak 50 orang. Sampel penelitian ini antara lain :

1. Sampel responden berjenis kelamin laki-laki
2. Bekerja di pabrik kayu haspel X
3. Bersedia menjadi responden
4. Responden dapat ditemui saat dilakukannya penelitian

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan Kuesioner. Analisis univariat digunakan untuk melihat gambaran tiap variabel dengan tabel yang menghasilkan bentuk distribusi frekuensi dan hitungan persentase total dari setiap variabel. Analisis bivariat (*chi-square*) dengan taraf signifikan 95% ( $p < 0,05$ ) untuk menghubungkan variabel bebas yaitu masa kerja, lama jam kerja, serta penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan gejala subjektif gangguan pernapasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. *Pembuatan Haspel Kayu* (a) pemotongan (b) penyerutan (c) pembentukan

Penelitian dilakukan di Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya dimana usaha pabrik kayu haspel ini terus meningkat setiap tahunnya. Pada umumnya unit kerja pada industri kayu haspel dibagi sekitar 5 bagian kerja utama yaitu bagian Log Yard/Log Pond yaitu bagian penerimaan bahan baku, bagian pemotongan (Log Cutting), bagian komponen dan bagian perakitan yaitu pembuatan silinder pusat dengan merakit komponen menjadi satu kesatuan haspel, dan bagian finishing yaitu penghalusan permukaan kayu dan Quality Control.

Tabel 1. Analisa Univariat

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	50	100
Perempuan	0	0
<b>Usia</b>		
≤40 tahun	21	42
>40 tahun	29	58
<b>Masa Kerja</b>		
≤5 tahun	28	56
>5 tahun	22	44
<b>Lama Kerja Per-Hari</b>		
<8 jam	10	20
≥8 jam	40	80
<b>Merokok</b>		
Merokok	41	82
Tidak Merokok	9	18
<b>Penggunaan APD</b>		
Tidak Pakai APD	41	82
Pakai APD	9	18
<b>Keluhan Gangguan Pernapasan</b>		
Ada Keluhan	35	70
Tidak Ada Keluhan	15	30

Berdasarkan tabel 1 responden dari penelitian ini adalah berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah total 50 responden (100%). Berdasarkan usia diperoleh mayoritas pekerja berusia >40 tahun (58%). Berdasarkan masa kerja sebagian besar pekerja sudah bekerja selama ≤5 tahun (56%). Berdasarkan lama kerja per-hari mayoritas pekerja bekerja selama >8 jam (37%). Berdasarkan merokok didapatkan Sebagian besar pekerja merokok yaitu sebanyak 41 responden (82%). Berdasarkan penggunaan APD sebanyak 41 responden (82%) tidak memakai APD saat bekerja. Sebanyak 35 responden (70%) memiliki keluhan gangguan pernapasan.

Tabel 2. Hubungan masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan

Masa Kerja	Keluhan Gangguan Pernapasan		Total	<i>P-Value</i>
	Ya	Tidak		

	n	(%)	n	(%)	n	(%)	0.709
≤ 5 tahun	19	54	9	60	28	56	
> 5 tahun	16	45	6	40	22	44	
<b>Total</b>	28	100	22	100	50	100	

Berdasarkan tabel, hasil analisis statistik dengan uji *Chi-Square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan pada pekerja kayu di pabrik X (p value = 0.709).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh (Oktafiani & Darnoto, 2026) yang menyatakan bahwa masa kerja tidak berhubungan signifikan dengan gangguan pernapasan (p=0,899). Hal ini menunjukkan bahwa lamanya bekerja tidak selalu menjadi faktor utama terjadinya gangguan pernapasan.

Perbedaan hasil penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh variasi tingkat paparan debu, penggunaan alat pelindung diri, serta karakteristik responden. Selain itu, efek pekerja sehat (*healthy worker effect*) dapat menyebabkan pekerja dengan masa kerja lebih lama memiliki kondisi kesehatan yang relatif lebih baik (Maharani et al., 2026).

Tabel 3. Hubungan lama kerja perhari dengan keluhan gangguan pernapasan

Lama Kerja Per hari	Keluhan Gangguan Pernapasan				Total		<i>P-Value</i>	<i>OR</i>
	Ya		Tidak		n	(%)		
	n	(%)	n	(%)				
< 8 jam	3	9%	7	47%	10	20%	0.004	0.107
≥ 8 jam	32	91%	8	53%	40	80%		
<b>Total</b>	35	100	15	100	50	100		

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis statistik menggunakan uji *Chi-Square* menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara lama kerja per hari dengan keluhan gangguan pernapasan pada pekerja kayu di Pabrik X Kecamatan Tamansari, dengan nilai p-value sebesar 0,004 (p < 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa lama kerja per hari berhubungan secara signifikan dengan keluhan gangguan pernapasan.

Distribusi data menunjukkan bahwa pekerja dengan lama kerja ≥ 8 jam per hari lebih banyak mengalami keluhan gangguan pernapasan yaitu sebesar 91%, dibandingkan dengan pekerja dengan lama kerja < 8 jam per hari sebesar 9%. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin lama durasi kerja, maka semakin tinggi paparan debu yang diterima pekerja sehingga meningkatkan risiko gangguan pernapasan.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara lamanya paparan debu kayu dengan keluhan pernapasan pada pekerja (p < 0,05) (Ambiya et al., 2022). Dalam penelitian tersebut juga dijelaskan bahwa pekerja dengan masa kerja lebih dari 5 tahun memiliki persentase keluhan pernapasan yang lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan masa kerja lebih singkat, yang menunjukkan bahwa durasi paparan menjadi faktor penting dalam terjadinya gangguan pernapasan.

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa pekerja yang bekerja dalam durasi lama atau melebihi waktu kerja normal (≥ 8 jam) berisiko mengalami kelelahan kerja (Reppi et al., 2019). Kondisi kelelahan tersebut dapat menurunkan daya tahan tubuh dan memperburuk kondisi kesehatan, termasuk meningkatkan kerentanan terhadap gangguan pernapasan.

Tabel 4. Hubungan penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan keluhan gangguan pernapasan

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)	Keluhan Gangguan Pernapasan				Total		<i>P-Value</i>	<i>OR</i>
	Tidak Ada Keluhan		Ada Keluhan					
	n	(%)	n	(%)	n	(%)		
Tidak	9	60%	32	91.4%	41	82%	0.015	0.141
Ya	6	40%	3	8.6%	9	18%		
<b>Total</b>	15	100	35	100	50	100		

Berdasarkan tabel, hasil analisis statistik dengan uji *Fisher's Exact Test* menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara penggunaan alat pelindung diri (APD) dengan keluhan gangguan pernapasan pada pekerja pembuatan gulungan kabel kayu (haspel) di Pabrik X Kecamatan Tamansari ( $p$  value = 0,015). Dari 41 responden yang tidak menggunakan APD, sebagian besar mengalami keluhan gangguan pernapasan yaitu sebanyak 32 responden (91,4%), sedangkan dari 9 responden yang menggunakan APD, hanya 3 responden (8,6%) yang mengalami keluhan. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 0,141 menunjukkan bahwa pekerja yang menggunakan APD memiliki risiko 0,141 kali lebih rendah untuk mengalami keluhan gangguan pernapasan dibandingkan pekerja yang tidak menggunakan APD, sehingga penggunaan APD merupakan faktor protektif terhadap keluhan gangguan pernapasan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susanto et al. (2020) pada pekerja industri furnitur di Kabupaten Jepara yang menyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna antara penggunaan APD dengan keluhan pernapasan akibat paparan debu kayu ( $p$  = 0,001; OR = 5,3). Pekerja yang tidak menggunakan masker memiliki risiko 5,3 kali lebih besar mengalami gejala pernapasan dibandingkan pekerja yang menggunakan masker. Hal ini menunjukkan bahwa APD pernapasan secara konsisten berperan sebagai penghalang fisik antara saluran napas pekerja dan partikel debu kayu yang melayang di udara lingkungan kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani dan Wahyuni (2021) pada pekerja pengolahan kayu di Kabupaten Blora, Jawa Tengah juga menyatakan hal yang sama bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan keluhan gangguan fungsi paru ( $p$  = 0,004; OR = 4,78). Prevalensi keluhan pernapasan pada kelompok yang tidak menggunakan APD mencapai 84,6%, jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok yang menggunakan APD sebesar 28,1%. Angka tersebut mendekati temuan dalam penelitian ini sebesar 91,4% pada kelompok yang tidak menggunakan APD, yang mengindikasikan bahwa pola risiko serupa berlaku secara konsisten pada pekerja industri berbasis kayu.

Perbedaan besar proporsi keluhan antara kelompok yang tidak menggunakan APD (91,4%) dan yang menggunakan APD (8,6%) dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui mekanisme pajanan debu kayu pada proses produksi haspel. Proses pemotongan, penghalusan (*sanding*), dan *finishing* kayu menghasilkan partikel debu yang mampu menembus saluran napas bagian bawah dan memicu respons inflamasi mukosa bronkus, sehingga secara klinis bermanifestasi sebagai batuk kronis, sesak napas, dan produksi dahak berlebih (Blanc et al., 2019). Selain itu, beberapa spesies kayu yang digunakan mengandung senyawa terpena dan aldehida yang bersifat *sensitizer* pada saluran pernapasan (Kauppinen et al., 2006). Penggunaan APD yang tepat dan konsisten terbukti

mampu memutus jalur pajanan tersebut sehingga risiko keluhan pernapasan dapat ditekan secara bermakna.

Tingginya proporsi pekerja yang tidak menggunakan APD dalam penelitian ini (82%) mengindikasikan rendahnya kepatuhan penggunaan APD di lingkungan pabrik haspel tersebut. Kurniawan dan Puspitasari (2022) mengidentifikasi bahwa kepatuhan penggunaan APD pada

pekerja industri kayu dipengaruhi secara signifikan oleh pengetahuan tentang bahaya debu ( $p = 0,001$ ), ketersediaan APD yang disediakan perusahaan ( $p = 0,003$ ), dan budaya keselamatan di tempat kerja ( $p = 0,008$ ). Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan kepatuhan melalui edukasi K3 secara rutin, penyediaan APD pernapasan berstandar SNI secara gratis kepada seluruh pekerja, serta pengendalian teknis berupa pemasangan sistem ventilasi lokal (*local exhaust ventilation/LEV*) guna mereduksi konsentrasi debu kayu di udara lingkungan kerja (Kemenaker RI, 2018).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada pekerja haspel kayu pabrik X di Kecamatan Tamansari, Kota Tasikmalaya, diketahui bahwa sebagian besar pekerja mengalami keluhan gangguan pernapasan (70%). Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara masa kerja dengan keluhan gangguan pernapasan ( $p=0,709$ ), sedangkan lama kerja per hari ( $p=0,004$ ) dan penggunaan alat pelindung diri (APD) ( $p=0,015$ ) berhubungan signifikan, sehingga durasi paparan harian dan penggunaan APD lebih berpengaruh dibandingkan masa kerja.

Penelitian ini memiliki kelebihan dalam menggambarkan kondisi nyata faktor risiko di lapangan, namun memiliki kekurangan yaitu tidak dilakukan pengukuran kadar debu secara langsung serta menggunakan desain cross sectional yang belum dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengukur paparan debu secara objektif dan menggunakan desain penelitian yang lebih kuat agar dapat memperoleh hasil yang lebih akurat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Terima kasih kepada para pekerja pembuatan gulungan kabel kayu (haspel) di pabrik X Kecamatan Tamansari yang telah bersedia menjadi responden dan meluangkan waktunya selama proses pengumpulan data berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pemilik usaha haspel di Kecamatan Tamansari yang telah memberikan izin dan kemudahan akses selama penelitian dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altruisa, R. O., Sujoso, A. D. P., & Ismara, K. I. (2024). Paparan debu kayu sebagai faktor risiko utama gangguan faal paru di industri kayu lapis. *Jurnal Penelitian Kesehatan "Suara Forikes" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 15(4), 647–651.
- Ambiya, M. Z., Novirianthy, R., Andayani, N., Mulia, V. D., & Puspita, N. A. (2022). Hubungan lamanya paparan debu kayu dengan keluhan pernapasan pada pekerja kayu di Kota Banda Aceh. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 22(1), 55–59.
- Blanc, P. D., Annesi-Maesano, I., Balmes, J. R., et al. (2019). The occupational burden of nonmalignant respiratory diseases: An official American Thoracic Society and European Respiratory Society statement. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 199(11), 1312–1334.
- Chaeruddin, A. D. R. D., Abbas, H. H., & Gafur, A. (2021). Analisis risiko kesehatan lingkungan

- pajanan debu kayu pada pekerja mebel informal Antang. *Window of Public Health Journal*, 2(2), 314–327.
- Ferdian, R., Sirait, N. E., Situmorang, C. M., Sari, R. D. P., Utama, W. T., & Daulay, S. A. (2024). Hubungan paparan debu kayu dengan permasalahan sistem respirasi pada pekerja industri mebel. *Media Ilmiah Kesehatan Indonesia*, 2(3), 84–94.
- Fitriani, R., & Wahyuni, S. (2021). Faktor risiko keluhan gangguan fungsi paru pada pekerja pengolahan kayu di Kabupaten Blora Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 33–41.
- Kauppinen, T., Vincent, R., Liukkonen, T., et al. (2006). Occupational exposure to inhalable wood dust in the member states of the European Union. *Annals of Occupational Hygiene*, 50(6), 549–561.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja*. Kemnaker RI.
- Kurniawan, A., & Puspitasari, I. (2022). Determinan kepatuhan penggunaan APD pada pekerja industri kayu informal di Jawa Barat. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 21(4), 310–319.
- Maharani, F., Utama, W. T., & Fadli, M. Y. (2026). Masa kerja sebagai faktor risiko gangguan fungsi paru pada pekerja yang terpapar PM10: Tinjauan literatur. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 6, 430–439.
- Oktafiani, S., & Darnoto, S. (2026). Hubungan debu lingkungan kerja terhadap gangguan pernapasan pada karyawan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 15(2), 173–180.
- Reppi, G. C., Suoth, L. F., & Kandou, G. D. (2019). Hubungan antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja pada pekerja industri pembuatan mebel kayu di Desa Leilem Satu. *Medical Scope Journal*, 1(1), 21–25.
- Sarwono, S., Yudyastanti, P., & Marsito, M. (2021). Hubungan penggunaan APD masker terhadap risiko gangguan pernapasan ISPA pada pekerja industri pengolahan kayu di Wadaslintang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 17(2), 141–147.
- Suma'mur, P. K. (2014). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (Hiperkes)*. CV Sagung Seto.
- Susanto, A. D., Prasetyo, B., & Mulyono, A. (2020). Hubungan penggunaan masker dengan keluhan pernapasan pada pekerja industri furnitur di Kabupaten Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 15(3), 201–209.
- Tarwaka. (2016). *Keselamatan dan kesehatan kerja: Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja*. Harapan Press.