

Paparan Debu Kayu Sebagai Faktor Risiko Utama Gangguan Faal Paru di Industri Kayu Lapis

Rachel Octaviari Altruisa

Prodi Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jember, Indonesia; racheloctaviari@gmail.com

Anita Dewi Prahastuti Sujoso

Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jember, Indonesia; anitadewips@unej.ac.id (koresponden)

Ketut Ima Ismara

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia; imaismara@uny.ac.id

ABSTRACT

The wood industry is one of the main sources of dust particle pollution that can trigger lung function disorders in workers. Risk factors for lung function disorders include particle size, concentration, and duration of exposure, as well as individual factors such as age and smoking habits. This study aimed to analyze the significance of several risk factors for lung function disorders in workers at PT. Sumber Alam Santoso Pratama, Banyuwangi. This study was a quantitative study with a case-control design, involving 40 respondents as the case group and 40 respondents as the control group. The risk factors measured were age, level of exposure to inhaled wood dust, length of service, use of personal protective equipment, smoking habits and exposure to environmental dust. Data were collected by filling out a questionnaire, then analyzed using a logistic regression test. The results of the analysis showed that the p value for each risk factor was age = 0.328, level of exposure to inhaled wood dust = 0.000, length of service = 0.001, use of personal protective equipment = 0.000, smoking habits = 0.004 and exposure to environmental dust = 0.011. Furthermore, it was concluded that the risk factors for lung function disorders in workers in sequence were the level of exposure to inhaled wood dust, use of personal protective equipment, length of service, smoking habits and exposure to environmental dust.

Keywords: lung function disorders; wood dust; wood industry

ABSTRAK

Industri kayu merupakan salah satu sumber utama polusi partikel debu yang dapat memicu gangguan faal paru pada pekerja. Faktor risiko gangguan faal paru meliputi ukuran partikel, konsentrasi, dan durasi paparan, serta faktor individu seperti usia dan kebiasaan merokok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis signifikansi beberapa faktor risiko gangguan faal paru pada pekerja di PT. Sumber Alam Santoso Pratama, Banyuwangi. Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain *case-control*, yang melibatkan 40 responden sebagai kelompok kasus dan 40 responden sebagai kelompok kontrol. Faktor-faktor risiko yang diukur adalah usia, tingkat paparan debu kayu terhirup, masa kerja, penggunaan alat pelindung diri, kebiasaan merokok dan paparan debu lingkungan. Data dikumpulkan melalui pengisian kuesioner, lalu dianalisis menggunakan uji regresi logistik. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai p untuk masing-masing faktor risiko adalah usia = 0,328, tingkat paparan debu kayu terhirup = 0,000, masa kerja = 0,001, penggunaan alat pelindung diri = 0,000, kebiasaan merokok = 0,004 dan paparan debu lingkungan = 0,011. Selanjutnya disimpulkan bahwa faktor risiko gangguan faal paru pada pekerja secara berurutan adalah tingkat paparan debu kayu terhirup, penggunaan alat pelindung diri, masa kerja, kebiasaan merokok dan paparan debu lingkungan.

Kata kunci: gangguan faal paru; debu kayu; industri kayu

PENDAHULUAN

Industri kayu di Indonesia merupakan salah satu penyumbang terbesar pendapatan negara dan juga kayu dari Indonesia seperti kayu lapis, kayu olahan, *pulp and paper* serta industri mebel berjaya di pasar dunia. Keadaan ini mempengaruhi konsumsi hasil hutan yang mencapai 33 juta m³ per tahun. Industri kayu lapis menjadi salah satu industri yang menyumbangkan polusi seperti partikel debu kayu paling banyak.⁽¹⁾

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh ILO pada tahun 2018, diperkirakan 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Disebutkan bahwa setiap tahun, dari 40.000 kasus penyakit akibat kerja, sekitar 10% hingga 30% merupakan penyakit paru.⁽²⁾ Di Indonesia, distribusi penyakit tersebut antara lain: penyakit paru obstruktif kronik = 35%, asma bronkhial = 33%, kanker paru = 30% dan penyakit paru lain = 2% lainnya. Penyakit paru ini termasuk penyumbang morbiditas pertama. Pada tahun 2021, Kementerian Tenaga Kerja RI mencatat bahwa jumlah kasus akibat penghisapan atau penyerapan bahan atau zat berbahaya ke dalam tubuh yang menyebabkan gangguan pernafasan seperti sesak nafas sampai keracunan adalah 101 kasus.⁽³⁾

Debu kayu tergolong sebagai bahan kimia berbahaya yang bersifat toksik. Dampak negatif yang timbul bagi kesehatan manusia salah satunya adalah reaksi alergi dan dermatitis. Selain itu, dapat timbul reaksi alergi lebih lanjut seperti asma, jika paparan secara berulang. Gejala lain yang dapat timbul akibat debu kayu antara lain batuk, hidung tersumbat, pilek yang berkepanjangan, sesak nafas dan sakit kepala.⁽⁴⁾

Pekerja yang terpapar debu kayu secara terus menerus berisiko empat kali lebih besar untuk mengalami gangguan faal paru. Paparan ini dapat menyebabkan masalah kesehatan serius jika tidak ditangani dengan tepat.⁽⁵⁾ Debu kayu yang terhirup secara terus-menerus akan masuk ke saluran pernafasan dan menyebabkan seseorang mengalami inflamasi pada paru-paru. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya peningkatan produksi mukus karena rusaknya silia pada paru akibat inflamasi. Pengeluaran mukus yang terhambat akan menyebabkan terjadinya batuk dan sesak nafas. Selain itu, paparan debu kayu yang terus-menerus juga menyebabkan fibrosis paru yang berdampak pada penurunan kapasitas fungsi paru. Untuk mengetahui penyebab gangguan faal paru akibat debu kayu di industri, maka diperlukan diagnosa dengan tepat sesuai tanda dan gejala yang dialami.⁽⁶⁾

Gangguan faal paru akibat paparan debu kayu tidak hanya disebabkan oleh karakter fisik dan kimia debu, seperti ukuran partikel, bentuk, konsentrasi, dan durasi paparan, tetapi juga oleh faktor individu seperti usia, kebiasaan merokok, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).⁽⁷⁾

PT. Sumber Alam Santoso Pratama, sebuah industri kayu lapis di Banyuwangi, memproduksi berbagai kayu olahan yang menghasilkan debu dalam proses produksinya. Jumlah karyawan di PT SASP adalah 354 orang. Bagian produksi terbagi menjadi 4 line atau divisi yaitu divisi yakni *rotary*, *repair*, *assembling* dan *finishing*. Jam kerja dibagi menjadi 2 *shift*, masing-masing berlangsung selama 12 jam. Berdasarkan penjelasan pada bagian terdahulu, tentunya lama paparan, masa kerja dan kepatuhan menggunakan APD perlu dianalisis signifikansinya sebagai faktor risiko gangguan faal paru di industri ini. Dari hasil studi pendahuluan didapatkan 12 orang mengalami gejala gangguan faal paru seperti sesak nafas, batuk berdahak, dan merasakan dada seperti ditekan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penilaian lebih lanjut terkait faktor risiko yang menyebabkan gangguan faal paru pada pekerja di perusahaan ini.

Berdasarkan uraian masalah di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis signifikansi beberapa faktor risiko gangguan faal paru pekerja di PT. Sumber Alam Santoso Pratama, antara lain: usia, tingkat paparan debu kayu terhirup, masa kerja, penggunaan alat pelindung diri, kebiasaan merokok dan paparan debu lingkungan. Dengan memahami pengaruh dari faktor-faktor tersebut, maka akan segera teridentifikasi risiko kesehatan pada pekerja, sehingga dapat dirumuskan kebijakan kesehatan dan keselamatan kerja yang lebih efektif di perusahaan ini.

METODE

Penelitian ini dilakukan di PT. Sumber Alam Santoso Pratama Banyuwangi, sebuah industri kayu lapis dengan paparan debu tinggi di lingkungan kerjanya. Studi ini merupakan riset kuantitatif analitik, menggunakan desain *case-control*. Populasi studi adalah seluruh pekerja di bagian produksi PT. Sumber Alam Santoso Pratama, dengan besar populasi 354 orang. Sampel ditentukan menggunakan metode *probability sampling* yaitu *simple random sampling* untuk kelompok kasus dan *purposive sampling* untuk kelompok kontrol. Berdasarkan perhitungan rumus Lameshow, sampel terdiri dari 40 responden pada masing-masing kelompok. Kelompok kasus adalah pekerja dengan gangguan faal paru, sedangkan kelompok kontrol adalah pekerja tanpa gangguan faal paru.

Tingkat paparan debu kayu terhirup yang diukur dengan menggunakan *personal dust sampler*, lalu dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan. Masa kerja dikategorikan menjadi ≤ 5 tahun dan >5 tahun. Penggunaan APD dikategorikan menjadi menggunakan dan tidak menggunakan. Kebiasaan merokok dikategorikan menjadi merokok dan tidak merokok. Ketiga variabel di atas diukur dengan pengisian kuesioner. Paparan debu lingkungan berdasarkan lokasi kerja (di bawah NAB atau di atas NAB) diukur dengan *Low Volume Air Sampler*. Data dianalisis secara deskriptif untuk menunjukkan distribusi frekuensi setiap variabel. Uji *Chi-square* digunakan untuk analisis bivariat guna melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, yaitu gangguan faal paru. Terakhir dilakukan uji regresi logistik untuk menguji pengaruh faktor-faktor risiko secara simultan terhadap gangguan faal paru.

Penelitian dilaksanakan dengan menerapkan semua prinsip etika penelitian kesehatan. Beberapa hal penting yang diperhatikan adalah menjaga kerahasiaan responden, *informed consent* dan sebagainya.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1, 70% pekerja pada kelompok kasus terpapar debu perseorangan di atas NAB, sedangkan kelompok kontrol hanya 10%. Mayoritas pekerja pada kelompok kasus memiliki masa kerja >5 tahun (67,5%) dan kebiasaan merokok (70%), sedangkan pada kelompok kontrol hanya 42,5% dan 27,5%. Risiko tak menggunakan APD pada kelompok kasus adalah 67,5%, sedangkan kelompok kontrol hanya 5%. Distribusi usia hampir sama pada kedua kelompok. Secara keseluruhan, tampak bahwa paparan debu individu, masa kerja, kebiasaan merokok, dan penggunaan APD memiliki distribusi yang sangat berbeda di antara kedua kelompok.

Tabel 1. Perbandingan faktor risiko gangguan faal paru antara kelompok kasus dan kelompok kontrol

Faktor risiko	Kategori	Kasus		Kontrol	
		Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
Paparan debu perseorangan	Di bawah NAB	12	30	36	90
	Di atas NAB	28	70	4	10
Usia	≤ 25 tahun	14	35	18	45
	26-45 tahun	26	65	22	55
Jenis kelamin	Laki-laki	37	92,5	35	87,5
	Perempuan	3	7,5	5	12,5
Masa kerja	≤ 5 tahun	13	32,5	23	57,5
	> 5 tahun	27	67,5	17	42,5
Kebiasaan merokok	Tidak merokok	12	30	29	72,5
	Merokok	28	70	11	27,5
Penggunaan APD	Tidak menggunakan APD	27	67,5	2	5
	Menggunakan APD	13	32,5	38	95
Divisi kerja	<i>Rotary</i>	7	17,5	10	25
	<i>Repair</i>	9	22,5	24	60
	<i>Assembling</i>	24	60	16	40
Paparan debu di lingkungan	Lokasi 1 (<i>rotary</i> dan <i>repair</i> , di bawah NAB)	17	42,5	34	85
	Lokasi 2 (<i>assembling</i> , di atas NAB)	23	57,5	6	15
Gangguan faal paru	Obstruksi	16	40		
	Restriksi	14	35		
	Campuran	10	24		
	Normal			40	100

Tabel 2. Hasil seleksi kandidat faktor risiko gangguan faal paru (uji *Chi-square*)

Variable	Kategori	Gangguan faal paru								Nilai p
		Kasus						Kontrol		
		Gangguan obstruksi		Gangguan restriksi		Gangguan campuran		Normal		
		f	%	f	%	f	%	f	%	
Paparan debu perseorangan	Di bawah NAB	4	25	3	21,4	5	50	36	90	0,000
	Di atas NAB	12	75	11	78,6	5	50	4	10	
Usia	≤ 25 Tahun	5	31,25	6	42,8	3	30	18	45	0,708
	26-45 Tahun	11	68,75	8	57,2	7	70	22	55	
Masa kerja	≤ 5 Tahun	8	50	2	14,3	3	30	23	57,5	0,030
	> 5 Tahun	8	50	12	85,7	7	70	17	42,5	
Penggunaan APD	Menggunakan APD	4	25	7	50	2	20	38	95	0,000
	Tidak menggunakan APD	12	75	7	50	8	80	2	5	
Kebiasaan merokok	Tidak merokok	4	25	7	50	1	10	29	72,5	0,000
	Merokok	12	75	7	50	9	90	11	27,5	
Paparan debu lingkungan	Lokasi 1 (130,56 µg/Nm ³)	6	37,5	6	42,8	5	50	34	75	0,001
	Lokasi 2 (362,58 µg/Nm ³)	10	62,5	8	57,2	5	50	6	15	

Tabel 2 menunjukkan bahwa berbasis nilai p, hanya satu faktor risiko yang tak lolos seleksi kandidat yaitu usia dengan nilai p 0,708. Faktor risiko lainnya lolos untuk masuk analisis regresi logistik, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 3. *Model fitting information dan nilai pseudo R square*

Model	Model fitting criteria	Likelihood ratio tests
-2 Log Likelihood Intercept only	175,505	
-2 Log Likelihood Final Model	66,918	Chi-Square: 105,587, p: 0,000*
Uji	Chi-square	p
Pearson	51,649	1,000*
Deviance	47,850	1,000*
Metode		Nilai
Cox and Snell		0,743
Nagelkerke		0,812
McFadden		0,550

Tabel 3 menunjukkan bahwa model regresi logistik multinomial cocok dengan data penelitian (dengan nilai p untuk *Pearson* dan *Deviance* >0,05, dan memberikan prediksi akurat dengan pengaruh variabel independen sebesar 81,2% terhadap gangguan faal paru, berdasarkan nilai *Nagelkerke* yang tertinggi.

Tabel 4. *Likelihood ratio tests*

Effect	Model fitting criteria	Likelihood ratio tests	
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-square	Nilai p
Intercept	66,918	0,000	.
Usia	70,363	3,444	0,328
Masa kerja	83,028	16,110	0,001*
Penggunaan APD	87,143	20,225	0,000*
Paparan debu perseorangan	98,331	31,412	0,000*
Kebiasaan merokok	80,005	13,087	0,004*
Paparan debu lingkungan	78,025	11,107	0,011*

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa variabel dengan nilai p <0,05 merupakan variabel yang secara parsial berpengaruh terhadap gangguan faal paru. Variabel tersebut meliputi masa kerja, penggunaan APD, kadar debu perseorangan, kebiasaan merokok dan paparan debu lingkungan.

Tabel 5. *Parameter estimates*

Normal	Gangguan faal paru	B	OR	Nilai p
		Intercept	-67,424	
	≤25 tahun	-2,085	0,124	0,226
	26-45 tahun	0 ^b	.	.
	≤5 tahun	21,926	3330348890	0,000*
	>5 tahun	0 ^b	.	.
	Menggunakan APD	22,930	9082688441,000	0,000*
	Tidak menggunakan APD	0 ^b	.	.
	Di bawah NAB	24,771	57242242200,000	0,000*
	Di atas NAB	0 ^b	.	.
	Tidak merokok	24,463	42089780900,000	0,000*
	Merokok	0 ^b	.	.
	Lokasi 1 (130,56 µg/m ³) atau di bawah NAB	24,205	32529297860,000	.
	Lokasi 1 (362,58 µg/m ³) atau di atas NAB	0 ^b	.	.

*Nilai <0,05, dengan kategori referensi adalah gangguan campuran

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa variabel dengan nilai p <0,05 yakni masa kerja, penggunaan APD, kadar debu perseorangan, kebiasaan merokok dan paparan debu lingkungan pada kolom gangguan faal paru kategori "normal". Hal ini menjelaskan bahwa variabel tersebut berpengaruh signifikan terhadap gangguan faal paru. Variabel yang tidak signifikan tidak diinterpretasikan karena tidak mengandung makna yang berarti. Untuk menyusun persamaan, telah diketahui bahwa konstanta = -67,424; koefisien masing-masing faktor adalah masa kerja = 21,926, penggunaan APD = 22,930, paparan debu perseorangan = 24,771, kebiasaan merokok = 24,463,

paparan debu lingkungan = 24,205; dan feferensi adalah gangguan campuran. Selanjutnya dihasilkan persamaan yaitu:

$$P = \frac{P \text{ (normal)}}{P \text{ (gangguan campuran)}} = -44,494 + 21,926 + 22,930 + 24,771 + 24,463 + 24,205$$

Responden yang berusia ≤ 25 tahun, masa kerja ≤ 5 tahun, tidak menggunakan APD, kadar paparan di bawah NAB, tidak merokok dan paparan lingkungan di lokasi 1 ($130,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$) atau di bawah NAB memiliki probabilitas terkena gangguan campuran sangat rendah.

PEMBAHASAN

Paparan debu perseorangan merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi gangguan faal paru pekerja. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa paparan debu perseorangan berhubungan dengan gangguan faal paru pekerja. Kelompok dengan paparan di atas NAB menunjukkan jumlah terkena gangguan faal paru lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok dengan paparan di bawah NAB. Riset lain menemukan bahwa paparan debu pada pekerja industri kayu meningkatkan risiko terjadinya gangguan faal paru, termasuk penyakit paru obstruktif kronis (PPOK).⁽⁸⁾ Partikel debu kayu berukuran kecil dapat dengan mudah terhirup dan mencapai alveolus paru-paru, sehingga menyebabkan peradangan dan penurunan fungsi pemapasan. Dengan demikian, paparan berulang terhadap partikel debu ini tidak hanya meningkatkan risiko PPOK tetapi juga menyebabkan gangguan pemapasan kronis lainnya.⁽⁹⁾

Hasil penelitian berdasarkan karakteristik usia menunjukkan bahwa usia tidak berhubungan dengan gangguan faal paru pekerja. Ini sejalan dengan laporan lain yang menyatakan bahwa gangguan faal paru lebih umum terjadi pada usia di atas 35 tahun karena efek penuaan fisiologis.⁽¹⁰⁾ Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pekerja muda bisa terkena dampak, mengindikasikan bahwa paparan yang signifikan sejak awal karir juga berpotensi menyebabkan gangguan.

Pekerja dengan masa kerja lebih dari lima tahun memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami gangguan faal paru. Dalam penelitian ini terbukti bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan faal paru pekerja. Yuliani⁽¹¹⁾ melaporkan hasil serupa bahwa pekerja dengan paparan jangka panjang lebih rentan terhadap gangguan faal paru karena akumulasi partikel berbahaya yang terus menerus mengiritasi jaringan paru-paru. Dalam konteks industri, penggunaan APD dan upaya pengendalian debu menjadi penting untuk meminimalkan dampak kumulatif paparan. Anjelicha⁽¹²⁾ menunjukkan bahwa pekerja dengan masa kerja yang lebih lama (9-26 tahun) dan paparan debu selama 8 jam per hari mengalami gejala PPOK sebesar 73,3%.

Penelitian ini juga menunjukkan hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dan gangguan faal paru. Pekerja yang rutin menggunakan APD, seperti masker atau respirator, memiliki perlindungan lebih baik terhadap partikel debu berbahaya. Pramesti⁽¹³⁾ melaporkan bahwa penggunaan APD seperti masker atau respirator berfungsi sebagai penghalang utama yang mengurangi jumlah partikel berbahaya yang dapat terhirup. APD harus menjadi bagian standar dalam protokol kesehatan dan keselamatan kerja, terutama di industri dengan potensi paparan debu tinggi. Pujiono⁽¹⁴⁾ juga mengatakan bahwa penggunaan APD bermakna terhadap kejadian gangguan faal paru pada pekerja. Oleh karena itu, penggunaan APD harus menjadi bagian penting dalam protokol keselamatan kerja untuk industri dengan risiko debu tinggi.

Kebiasaan merokok menjadi faktor risiko yang memperparah dampak paparan debu terhadap kesehatan paru. Hal ini disebabkan oleh bahan kimia dalam asap rokok memperburuk inflamasi saluran pernapasan dan meningkatkan produksi mukus, yang menyebabkan saluran napas menyempit.⁽¹⁵⁾ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan faal paru pekerja. Selain itu, penelitian ini sejalan dengan penelitian Kharismadewi⁽¹⁶⁾ yang menyatakan bahwa pekerja yang merokok memiliki risiko gangguan faal paru lebih tinggi, karena rokok mengandung bahan kimia yang menyebabkan inflamasi pada saluran napas. Ketika dikombinasikan dengan paparan debu, risiko ini meningkat signifikan. Paparan debu di lingkungan juga menjadi faktor terjadinya gangguan faal paru pekerja. Debu yang terhirup, terutama debu dengan ukuran partikel yang sangat kecil, dapat mengendap di saluran napas dan alveoli. Akumulasi debu ini mengganggu aliran udara dan pertukaran gas, menyebabkan gangguan faal paru seperti obstruksi dan restriksi.⁽¹⁷⁾ Dengan demikian, intervensi yang mendorong pekerja untuk berhenti merokok sangat dianjurkan, khususnya bagi mereka yang bekerja di lingkungan dengan risiko paparan tinggi.

Lingkungan kerja yang tercemar dengan konsentrasi debu tinggi juga terbukti meningkatkan risiko gangguan faal paru. Debu yang terhirup, terutama dengan ukuran partikel kecil, dapat mengendap di saluran pernapasan dan alveolus, menyebabkan penyumbatan dan peradangan.⁽¹⁸⁾ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa paparan debu di lingkungan dengan kadar debu di atas NAB berhubungan dengan gangguan faal paru pekerja. Hal ini sejalan dengan penelitian Neghab⁽¹⁹⁾ yang menunjukkan bahwa pekerja di lingkungan dengan konsentrasi debu tinggi memiliki insiden gejala pernapasan dan penurunan fungsi paru yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang bekerja di lingkungan dengan debu terkendali. Jacobsen⁽²⁰⁾ menyatakan bahwa penurunan paparan debu kayu selama periode 6 tahun mengurangi gejala penyakit pernapasan. Oleh karena itu, pemantauan konsentrasi debu secara rutin dan sistem ventilasi yang memadai di lingkungan kerja sangat diperlukan.

Dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pekerja dengan gangguan restriksi dan campuran lebih banyak jika di bandingkan dengan pekerja dengan gangguan obstruksi, maka beberapa penyakit akibat kerja yang dapat timbul atau dialami oleh pekerja antara lain penyakit paru interstisial (fibrosis paru). Paparan debu kayu jangka panjang dapat menyebabkan fibrosis paru, yaitu kondisi di mana jaringan paru-paru menjadi kaku akibat pembentukan jaringan parut.⁽²¹⁾ Gangguan lainnya adalah *occupational asthma*, yang ditandai dengan penyempitan saluran napas yang mengarah pada kesulitan bernapas dan mengi.⁽²²⁾ Berikutnya adalah pneumokoniosis sebagai kelompok penyakit paru yang disebabkan oleh terhirupnya debu anorganik atau organik selama periode yang lama. Rai⁽¹⁸⁾ menyebutkan bahwa pneumokoniosis akibat paparan debu kayu terjadi karena debu yang mengendap di paru-paru menyebabkan iritasi dan pembentukan jaringan parut pada alveoli. Selanjutnya adalah bronkiolitis obliterans, yang ditandai oleh penyempitan bronkiolus yang mengakibatkan

gabungan gangguan obstruktif dan restriktif. Gangguan yang lain adalah *chronic obstructive pulmonary disease* (COPD) yang biasanya dikaitkan dengan gangguan obstruktif. Namun, pada paparan jangka panjang terhadap debu kayu, peradangan kronis dan fibrosis bisa terjadi bersamaan, menyebabkan kombinasi antara obstruksi saluran napas dan penurunan elastisitas paru (campuran). Ini menyebabkan gejala yang lebih berat dan gangguan faal paru campuran. Menurut teori GOLD,⁽¹⁵⁾ paparan iritasi yang berkepanjangan seperti debu kayu dapat memperburuk COPD dan menyebabkan perubahan struktur paru-paru yang mengarah ke gangguan campuran.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, pengukuran paparan debu dilakukan hanya pada satu titik waktu, sehingga tidak merepresentasikan paparan secara kumulatif. Kedua, variabel lain seperti faktor genetik dan riwayat kesehatan keluarga yang mungkin memengaruhi kerentanan terhadap gangguan paru tidak dimasukkan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan studi longitudinal atau dengan mempertimbangkan variabel tambahan untuk mendapatkan pemahaman lebih komprehensif mengenai dampak paparan debu kayu terhadap kesehatan paru-paru pekerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor risiko gangguan faal paru pada pekerja di PT. Sumber Alam Santoso Pratama secara berturut-turut adalah tingkat paparan debu kayu terhirup, penggunaan alat pelindung diri, masa kerja, kebiasaan merokok dan paparan debu lingkungan. Temuan ini menegaskan pentingnya pengendalian risiko melalui penggunaan APD yang tepat, pengelolaan paparan debu yang lebih baik, serta implementasi kebijakan yang mendukung kesehatan kerja di industri pengolahan kayu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ida MR, Doke S, Salmun JAR. Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan kesehatan pada pekerja mebel kayu di Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. Timorese J Public Heal. 2019;1(2):79–88.
2. Tri Handari SR, Qolbi MS. Faktor-faktor kejadian kecelakaan kerja pada pekerja ketinggian di PT. X tahun 2019. J Kedokt dan Kesehat. 2021;17(1):90.
3. Kemenaker RI. Profil keselamatan dan kesehatan kerja nasional indonesia tahun 2022. Jakarta: Kemenaker RI; 2022.
4. Ismara KI, Kamil HR. Buku pedoman safety dojo berbasis augmented reality (AR). Yogyakarta: UNY Press; 2022.
5. Rachma AN, Mursid R, Budiyo. Hubungan kadar debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada pekerja industri mebel PT Marleny Jepara. J Kesehat Masy. 2018;6(6):259–68.
6. Anjelicha D, Riviwanto M, Wijayanto. Analisis risiko penyakit paru obstruksi kronis akibat paparan debu. J Sehat Mandiri. 2022;17(1):115–25.
7. Akbar KA. Faktor risiko gangguan faal paru akibat paparan formaldehid (Studi pada industri plywood PT. OPQ di Kabupaten Lumajang). J Wiyata. 2019;6(2):61–72.
8. Vested A, Kolstad HA, Basinas I, Burdorf A, Elholm G, Heederik D, et al. Dust exposure and the impact on hospital readmission of farming and wood industry workers for asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Scand J Work Environ Heal. 2021;47(2):163–8.
9. Susanto A, Yudhiantara MR, Putro EK, Kara P, Manuel AA, Hidayah N. Paparan debu dan risiko gangguan fungsi pernafasan pada pekerja di industri pengolahan bijih mineral: Tinjauan literatur sistematis. Report. 2024;9(1):70–88.
10. Armaeni ED, Widajati N. Hubungan paparan debu kapur dengan status faal paru pada pekerja gamping. Indones J Occup Saf Heal. 2017;5(1):61.
11. Yuliawati R. Gangguan fungsi paru: Pendekatan Riset. Jakarta: AArizky; 2020.
12. Anjelicha D, Riviwanto M, Wijayantono W. Analisis risiko penyakit paru obstruksi kronis akibat paparan debu Pm2.5 pada pekerja mebel kayu CV Mekar Baru Kota Padang. J Sehat Mandiri. 2022;17(1):115–25.
13. Pramesti IGAAV, Sutiari NK. Determinan gangguan kapasitas fungsi paru-paru pada perajin batu bata merah di Kabupaten Badung. 2021;8(1):16–28.
14. Pujiono P. Hubungan penggunaan APD, kebiasaan merokok, kebiasaan olahraga, dan kadar debu yang terhirup terhadap terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja. J Ris Kesehat Poltekkes Depkes Bandung. 2023;15(1):22–9.
15. GOLD. Global initiative for chronic obstructive lung. A Guid Heal Care Prof. 2023;1(3):261–6.
16. Kharismadewi N, Sunarsieh, Amaliyah N. Faktor risiko yang berhubungan dengan kapasitas paru pada pekerja mebel “XY” di Sungai Ambawang Daerah. Report. 2022;44.
17. Helmy R. Hubungan paparan debu dan karakteristik individu dengan status faal paru pedagang di sekitar kawasan industri Gresik. J Kesehat Lingkungan. 2019;11(2):150.
18. Rai NI, Artana BI, Candrawati W. Symposium occupational lung disease “what you need to know.” Angew Chemie Int Ed. 2018;6(11):951–952.
19. Neghab M, Jabari Z, Shouroki FK. Functional disorders of the lung and symptoms of respiratory disease associated with occupational inhalation exposure to wood dust in Iran. Epidemiol Health. 2018;(40):1–8.
20. Jacobsen G, Schaumburg I, Sigsgaard T, Schlünssen V. Wood dust exposure levels and respiratory symptoms 6 years apart: An observational intervention study within the Danish furniture industry. Ann Work Expo Heal. 2021;65(9):1029–39.
21. Kargar-Shouroki F, Dehghan Banadkuki MR, Jambarsang S, Emami A. The association between wood dust exposure and respiratory disorders and oxidative stress among furniture workers. Wien Klin Wochenschr. 2022;134(13–14):529–37.
22. Armiyanti MS. Dampak debu organik serbuk kayu terhadap penyakit paru obstruktif akibat kerja. J Ilm Kesehat Sandi Husada. 2020;12(2):713–8.