

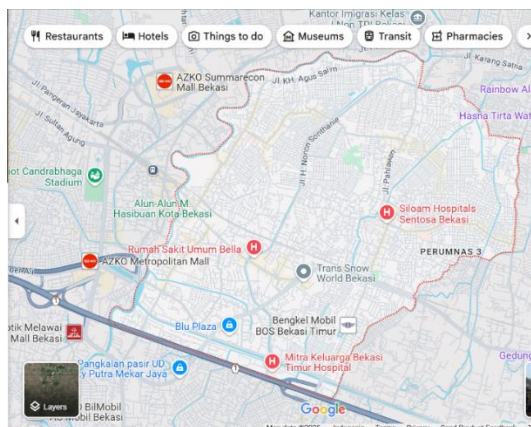
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Gambaran Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan subjek yang merupakan pekerja industri pengolahan kayu mebel. Penelitian ini dilakukan pada salah satu sektor industri yaitu pengolahan kayu mebel. Dalam industri pengolahan kayu mebel, proses kerja dimulai dengan penerimaan pesanan dari pelanggan, yang menjadi acuan dalam menentukan jenis dan jumlah kayu yang perlu diproses. Setelah pesanan diterima, pekerja melakukan pemotongan kayu sesuai dengan ukuran yang ditentukan, menggunakan alat pemotong yang sesuai untuk memastikan akurasi dan efisiensi. Selanjutnya, kayu yang telah dipotong menjalani tahap penghalusan, di mana permukaan kayu diratakan dan dihaluskan dengan menggunakan mesin penghalus atau amplas, sehingga menghasilkan permukaan yang halus dan siap untuk dirakit. Setelah melalui seluruh tahapan tersebut, kayu yang telah diproses dirakit menjadi produk akhir, seperti pintu, kusen, kitchen set, atau produk mebel lainnya sebelum akhirnya dikirim kepada pelanggan. Aktivitas kerja harian para pekerja di sektor pengolahan kayu mebel umumnya disesuaikan dengan banyaknya pesanan yang diterima.

Tempat penelitian dilaksanakan pada industri pengolahan kayu mebel di wilayah Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi. Luas Kecamatan Bekasi Timur sebesar 14,64 km². Tempat penelitian tersebar di 4 kelurahan, yaitu Aren Jaya, Bekasi Jaya, Duren Jaya, dan Margahayu. Jumlah Responden penelitian terdapat 80 orang pekerja. Jam Kerja pada setiap industri pengolahan kayu mebel berbeda-beda dari mulai 8jam/hari hingga 15 jam/hari. Rata-rata pekerja pada industri ini 7 orang. Kriteria inklusi dan eksklusi menjadi tolak ukur penentuan responden pada penelitian ini.



Sumber: Google Maps

Gambar 8 Peta Tempat Penelitian

IV.2 Hasil Penelitian

IV.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk mengetahui persebaran data berupa distribusi dan frekuensi dari variabel independen dan variabel dependen. Responden yang didapatkan yaitu 80 responden yang merupakan pekerja industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

Tabel 8 Distribusi Frekuensi Gangguan Faal Paru pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Mebel

Variabel	Jumlah (n=80)	Presentase (%)
Gangguan Faal Paru		
Tidak Memiliki Gangguan Faal Paru	26	32,5%
Memiliki Gangguan Faal Paru (obstruktif atau restriktif)	54	67,5%
Total	80	100

Berdasarkan Tabel 8, hasil analisis univariat mengindikasikan bahwa distribusi frekuensi gangguan faal paru terhadap pekerja industri pengolahan kayu mebel yang diukur menggunakan alat ukur spirometer yang merupakan Spirolab III A23-053, yang merupakan alat mengukur fungsi paru seseorang dengan cara menghembuskan nafas secara maksimal selama satu detik saat kondisi tenang. Dari total 80 responden didapatkan 54 pekerja (67,5%) memiliki gangguan faal paru, sedangkan 26 pekerja (32,5%) tidak memiliki gangguan faal paru.

Ammara Daffa Kamesha, 2025

HUBUNGAN PAPARAN DEBU KAYU TERHADAP GANGGUAN FAAL PARU PADA PEKERJA INDUSTRI PENGOLAHAN KAYU MEBEL DI KECAMATAN BEKASI TIMUR, KOTA BEKASI TAHUN 2025

UPN "Veteran" Jakarta, Fakultas Ilmu Kesehatan, Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana
[www.upnvj.ac.id-www.library.upnvj.ac.id-www.repository.upnvj.ac.id]

Tabel 9 Distribusi Frekuensi Debu Kayu di Pengolahan Kayu Mebel

Variabel	Jumlah (n=80)	Presentase (%)
Debu Kayu		
Memenuhi NAB	16	20 %
Tidak Memenuhi NAB	64	80 %
Total	80	100

Berdasarkan Tabel 9, hasil univariat mengindikasikan bahwa distribusi frekuensi terkait debu yang dihasilkan selama proses produksi dalam PM10 diukur menggunakan *Air Quality Index* dengan satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Berdasarkan tabel tersebut proporsi tertinggi pekerja yang bekerja pada wilayah dengan kondisi debu yang tidak memenuhi NAB sebanyak 64 pekerja (80%), sedangkan pekerja yang bekerja di wilayah yang kondisi lingkungannya memenuhi NAB sebanyak 16 pekerja (20%).

Tabel 10 Distribusi Frekuensi Karakteristik Individu Pekerja Industri Pengolahan Kayu Mebel

Variabel	Jumlah (n=80)	Presentase (%)
Usia		
< 27 tahun	38	47.5 %
$\geq$ 27 tahun	42	52.5 %
Masa Kerja		
< 6 Tahun	40	50 %
$\geq$ 6 Tahun	40	50 %
Lama Paparan		
< 8jam/hari	7	8,8 %
$\geq$ 8jam/hari	73	91,3 %
Riwayat Penyakit		
Tidak Memiliki Riwayat Penyakit	74	92,5 %
Memiliki Riwayat Penyakit	6	7,5 %
Penggunaan APD		
Menggunakan APD	34	42,5 %
Tidak Menggunakan APD	46	47,5 %
Gejala anemia		
Tidak Memiliki Gejala anemia	65	81,3%
Memiliki Gejala anemia	15	18,8%
Aktivitas Fisik		
Aktivitas Fisik Sedang	25	31,3 %
Aktivitas Fisik Ringan	16	20 %

Variabel	Jumlah (n=80)	Presentase (%)
Aktivitas Fisik Berat	38	48,8 %
Kebiasaan Merokok		
Tidak Memiliki Kebiasaan Merokok	20	25 %
Memiliki Kebiasaan Merokok	60	75%
Asupan Lemak		
Kurang	72	90 %
Lebih	8	10%
Asupan Karbohidrat		
Kurang	78	97,5 %
Lebih	2	2,5 %
Asupan Protein		
Cukup	2	2,5 %
Kurang	37	46,3 %
Lebih	41	51,2 %

Berdasarkan Tabel 10, sebagian besar pekerja pengolahan kayu mebel sebanyak 42 (52.5%) dari 80 responden berada di kategori usia ≥ 27 tahun. Dalam penelitian ini kategori masa kerja berada di angka seimbang dimana 40 pekerja (50%) memiliki masa kerja > 6 tahun dan begitu juga sebaliknya untuk pekerja dengan masa kerja ≥ 6 Tahun. Distribusi frekuensi variabel lama paparan yang tertinggi adalah pada jam kerja ≥ 8 jam/hari sebanyak 73 pekerja (91,3%) dibandingkan pekerja yang memiliki jam kerja < 8 jam/hari. Kemudian, distribusi frekuensi pada variabel riwayat penyakit dengan dominan pekerja tidak memiliki riwayat penyakit paru dengan jumlah 74 pekerja (92,5%) yang tidak memiliki riwayat penyakit.

Sementara itu, pada variabel penggunaan APD terdapat 46 pekerja (47,5%) yang tidak menggunakan APD saat bekerja dibandingkan yang menggunakan APD. Distribusi frekuensi pada variabel kebiasaan merokok yaitu terdapat sebanyak 60 pekerja (75%) yang memiliki kebiasaan merokok. Lalu untuk distribusi variabel gejala anemia terdapat 65 pekerja (81,3%) tidak mengalami gejala anemia, hal ini didapatkan melalui anamnesis gejala gejala anemia kepada pekerja. Distribusi frekuensi pada variabel aktivitas fisik didapatkan bahwa pekerja dengan aktivitas berat sejumlah 38 pekerja (48,8%). Lalu untuk asupan protein terdapat sejumlah 41 pekerja (51,2%) yang mengonsumsi protein lebih, pada variabel asupan lemak

terdapat 78 pekerja (97,5%) yang kurang dalam mengonsumsi asupan lemak, dan variabel karbohidrat terdapat 72 pekerja (90%) yang kurang dalam mengonsumsi asupan karbohidrat.

IV.2.2 Analisis Bivariat

Tujuan dari analisis bivariat adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel independent (usia, riwayat penyakit, masa kerja, aktivitas fisik, gejala anemia, lama paparan, penggunaan APD, debu kayu, asupan lemak, asupan karbohidrat, asupan protein, dan kebiasaan merokok) dengan variabel dependen, yaitu gangguan faal paru.

Tabel 11 Hasil Analisis Hubungan Variabel Independen dengan Gangguan Faal Paru pada Pekerja Pengolahan Kayu Mebel

Variabel	Gangguan Faal Paru				Jumlah		PR (95%CI)	P-value
	Tidak		Ya		n	%		
	n	%	n	%				
Debu Kayu								
Memenuhi NAB	6	37.5%	10	62.5%	16	100%	Ref	0.858
Tidak Memenuhi NAB	20	31.3%	44	68.8%	64	100%	0.909 (0.601-1.375)	
Usia								
< 27 Tahun	11	28.9%	27	71%	38	100%	Ref	0.807
≥ 27 Tahun	11	12.5%	31	73.8%	42	100%	0.963 (0.734 – 1.263)	
Masa Kerja								
< 6 Tahun	13	32.5%	27	67.5%	40	100%	Ref	0.453
≥ 6 Tahun	9	22.5%	31	77.5%	40	100%	0.871 (0.663-1.144)	
Lama Paparan								
< 8 Jam			7	100%	7	100%	Ref	0.090
≥ 8 Jam	26	35.6%	47	64.4%	73	100%	1.553 (1.310-1.842)	
Riwayat Penyakit								
Tidak Memiliki Riwayat Penyakit	26	35.1%	48	64.9%	74	100%	Ref	0.170
Memiliki Riwayat Penyakit			6	100%	6	100%	0.649 (0.549-0.757)	
Penggunaan APD								
Menggunakan APD	11	32.4%	23	67.6%	34	100%	Ref	

Variabel	Gangguan Faal Paru				Jumlah		PR (95%CI)	P-value
	Tidak		Ya		n	%		
	n	%	n	%				
Tidak Menggunakan APD	15	32.6%	31	67.4%	46	100%	1.004 (0.738-1.365)	1.000
Kebiasaan Merokok								
Tidak Memiliki Kebiasaan Merokok	5	25%	15	75%	20	100%	Ref	
Memiliki Kebiasaan Merokok	21	35%	39	65%	60	100%	1.462 (1.183-1.805)	0.021
Gejala anemia								
Tidak Memiliki Gejala anemia	17	26.2%	48	73.8%	65	100%	Ref	
Memiliki Gejala anemia	9	60%	6	40%	15	100%	1.846 (0.977-3.489)	0.016
Aktivitas Fisik								
Aktivitas Fisik Sedang	9	36%	16	64%	25	100%	Ref	
Aktivitas Fisik Ringan	4	25%	12	75%	16	100%	1.172 (0.554-2.477)	0.678
Aktivitas Fisik Berat	13	33.3%	26	66.7%	39	100%	1.042 (0.559-1.942)	0.898
Asupan Lemak								
Kurang	23	31.9%	49	68.1%	72	100%	Ref	
Lebih	3	37.5%	5	62.5%	8	100%	1.089 (0.622-1.906)	0.710
Asupan Karbohidrat								
Kurang	25	32.1%	53	67.9%	78	100%	Ref	
Lebih	1	50%	1	50%	2	100%	1.359 (0.337-5.479)	0.547
Asupan Protein								
Cukup			2	100%	2	100%	Ref	
Kurang	10	27%	27	73%	37	100%	1.640 (0.388-6.924)	0.501
Lebih	16	39%	25	61%	41	100%	1.197 (0.695-2.062)	0.518

a. Hubungan Usia dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan tertinggi pada pekerja usia tua (≥ 27 Tahun) sebanyak 31 pekerja (73.8%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan $p\text{-value} = 0.807$ ($PR = 0.963$; $CI\ 95\% = (0.734 - 1.263)$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara usia terhadap gangguan faal paru pada pekerja pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

b. Hubungan Masa Kerja dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki masa kerja (≥ 6 tahun) sebanyak 31 pekerja (77.5%) yang mengalami gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value}=0.453$ ($PR=0.742$; $CI\ 95\%=(0.542-1.016)$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

c. Hubungan Lama Paparan dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki lama paparan (≥ 8 Jam) sebanyak 47 pekerja (64.4%) yang mengalami gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value}=0.090$ ($PR=1.553$; $CI\ 95\%=(1.310-1.842)$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama paparan terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

d. Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 39 pekerja (65%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value}=0.021$ ($PR=1.462$; $CI\ 95\%=(1.183-1.805)$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

e. Hubungan Penggunaan APD dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang tidak menggunakan APD sebanyak 31 pekerja (67.4%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan $p\text{-value}=1.000$ ($PR=1.004$; $CI\ 95\%=(0.738-1.365)$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

f. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki aktivitas fisik berat sebanyak 26 pekerja (66.7%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan $p\text{-value}=0.898$ ($PR=1.042$; $CI\ 95\%= 0.559-1.942$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

g. Hubungan Gejala anemia dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi pada pekerja yang memiliki gejala anemia sebanyak 6 pekerja (40 %) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan $p\text{-value}=0.016$ ($PR=1.846$; $CI\ 95\%=(0.977-3.489)$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa terdapat hubungan signifikan antara gejala anemia terhadap gangguan faal paru pada pekerja pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur. Hasil $p\text{-value}$ menjelaskan bahwa pekerja yang tidak memiliki gejala anemia berisiko 1.846 kali mengalami gangguan faal paru daripada dengan pekerja yang usia memiliki gejala anemia.

h. Hubungan Asupan Karbohidrat dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki asupan karbohidrat kurang sebanyak 53 pekerja (67.9%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan $p\text{-value}=0.547$ ($PR=1.359$; $CI\ 95\%= 0.337-5.479$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

i. Hubungan Asupan Lemak dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki asupan lemak kurang sebanyak 49 pekerja (68,1%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan $p\text{-value}=0.710$ ($PR=1.089$; $CI\ 95\%= 0.622-1.906$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak terhadap

gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

j. Hubungan Asupan Protein dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang memiliki asupan protein kurang sebanyak 27 pekerja (73%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value}=0.501$ ($PR=1.640$; $CI\ 95\%=0.388-6.924$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

k. Hubungan Riwayat Penyakit dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit sebanyak 48 pekerja (64.9%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value}=0.170$ ($PR=0.649$; $CI\ 95\%=0.549-0.757$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

l. Hubungan Paparan Debu Kayu dengan Gangguan Faal Paru

Hasil uji bivariat, didapatkan proporsi tertinggi pada pekerja yang bekerja yang berada di lingkungan kerja dengan kondisi paparan debu kayu yang tidak memenuhi NAB sebanyak 44 pekerja (68.8%) yang memiliki gangguan faal paru. Hasil analisis menunjukkan bahwa $p\text{-value}=0.858$ ($PR=0.909$; $CI\ 95\%=0.601-1.375$). Hasil tersebut dapat diartikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan debu kayu terhadap gangguan faal paru pada pekerja di pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur.

IV.3 Pembahasan dan Dampak

IV.3.1 Gambaran Gangguan Faal Paru pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Mebel

Faal paru yang merupakan fungsi fisiologis paru-paru dalam sistem pernapasan manusia yang dimana mencakup paru-paru dalam melakukan pertukaran gas (John E & Michael E, 2022). Penilaian faal paru dapat dilakukan melalui uji faal paru untuk mengetahui fungsi paru seseorang dalam keadaan normal atau abnormal. Apabila terjadi penurunan faal paru secara mendadak dapat menyebabkan seseorang mengalami gagal napas dan dapat menyebabkan kematian (Ganong *et al.*, 2012). Gangguan faal paru dibagi menjadi restriktif yang disebabkan oleh adanya penurunan dalam pengembangan paru yang menyebabkan udara yang masuk kurang dari normal dan penurunan dari volume normal paru (Bakhtiar, 2020), lalu gangguan obstruktif yang disebabkan oleh perlambatan aliran udara ekspirasi di saluran pernapasan yang akhirnya aliran udara yang keluar dari paru-paru menjadi terbatas dan tidak efektif (World Health Organization, 2024a). Gangguan faal paru dapat dikaitkan dengan masuknya suatu zat yang salah satu contohnya adalah debu dan terjadinya penumpukan debu dalam paru-paru. Penumpukan debu dalam saluran pernapasan dapat memengaruhi kemampuan individu dalam melakukan inspirasi, yang dapat mengakibatkan penurunan aliran udara secara langsung seiring dengan berkurangnya kapasitas vital (Poole *et al.*, 2024).

Pada penelitian ini menyatakan bahwa pekerja industri pengolahan kayu mebel yang mengalami gangguan faal paru cukup tinggi yaitu terdapat 54 pekerja (67,5%) dari 80 pekerja. Studi yang dilakukan oleh Nafisa *et al* tahun 2016 dengan subjek pekerja di PT. Arumbai Kasembadan, Banyumas menunjukkan hasil bahwa dari total 35 responden terdapat 30 pekerja (87,5%) mengalami gangguan fungsi paru. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Putri, Darundiati dan Dewanti dengan subjek penelitian yaitu pekerja di industri mebel CV Citra Jepara pada tahun 2017 menunjukkan hasil sebanyak 17 pekerja (56%) dari 30 pekerja mengalami gangguan fungsi paru. Penelitian yang dilakukan oleh Amalia *et al* pada tahun 2022 pada pekerja mebel di Kota Bekasi menghasilkan 44 pekerja (44,3%) mengalami gangguan pernapasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa gangguan faal paru

pada pekerja tergolong tinggi, baik di sektor formal maupun informal. Perbedaan proporsi gangguan tersebut dapat dipengaruhi oleh jumlah responden yang diteliti, karena sampel yang besar dapat menunjukkan statistik lebih tinggi dan hasil yang lebih representatif terhadap populasi.

Penilaian faal paru dilakukan melalui uji faal paru menggunakan alat spirometer MIR Spirolab III untuk mengetahui pekerja yang mengalami gangguan faal paru. Alat tersebut dapat mengukur terkait FVC, FEV1 dan rasio FEV1/FVC. Gangguan faal paru dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti paparan debu selama proses produksi ataupun kebiasaan merokok yang dimiliki oleh pekerja.

IV.3.2 Gambaran Debu Kayu pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Mebel

Debu kayu yang dihasilkan saat produksi merupakan faktor lingkungan yang diteliti menggunakan alat *Air Quality Index*. Paparan debu kayu yang diukur dengan menggunakan PM10 dengan menggunakan satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan nilai ambang batas (NAB) menurut peraturan Menteri Kesehatan tahun 2016 yang mengatur PM10 *respirabel* ialah sebesar $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ atau setara dengan $0,015\text{mg}/\text{m}^3$. Pada penelitian ini didapatkan bahwa 64 pekerja (80%) bekerja pada lingkungan debu kayu yang tidak memenuhi nilai ambang batas. Nilai terendah berada diangka 79.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan tertinggi berada diangka $379\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan nilai rata-rata $230,70\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pengukuran ini dilakukan pada saat adanya aktivitas produksi di tempat pengolahan kayu mebel yaitu pada pukul 08.00-17.00 WIB. Lokasi produksi umumnya berada di luar ruangan atau outdoor. Sumber dari debu kayu berasal dari produksi dan selain itu faktor dari lingkungan luar juga berpengaruh apabila kondisi ventilasi tidak baik. Studi yang dilakukan oleh Meyi Yanti pada tahun 2023 menjelaskan bahwa tinggi kadar debu kayu dapat menyebabkan terjadi gangguan saluran pernafasan pada pekerja di industri mebel kayu dengan kondisi pekerja yang jarang menggunakan alat pelindung diri (Yanti, 2023). Lalu studi yang dilakukan oleh Sarah tahun 2016 menjelaskan bahwa debu-debu yang berukuran kecil yang dapat dengan mudah masuk kedalam saluran pernafasan karena hasil pengolahan kayu dapat mengendap di paru-paru dan menyebabkan keluhan gangguan pernafasan (Arofah, Andriane and Makaginsar, 2021).

IV.3.3 Gambaran Faktor Individu pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Mebel

Faktor individu yang terdiri dari usia, aktivitas fisik, nutrisi makronutrien, gejala anemia, penggunaan APD, lama paparan, riwayat penyakit, masa kerja, dan kebiasaan merokok yang diteliti. Pada penelitian ini usia para pekerja mayoritas berumur ≥ 27 tahun terdapat sebanyak 42 pekerja (52.5%). Hal ini serupa dengan studi yang dilakukan oleh Bintang pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terkait usia dengan gangguan faal paru yang menyatakan bahwa kelainan fungsi paru dapat disebabkan oleh usia yang bertambah maka semakin tinggi juga risiko terjadinya gangguan. (Pinugroho and Kusumawati, 2017). Adapun terkait dengan masa kerja dari 80 pekerja, didapatkan pekerja dengan masa kerja terbaru yaitu 1 tahun dan yang terlama yaitu 35 tahun. Pada studi ini pekerja yang bekerja < 6 tahun dengan ≥ 6 tahun seimbang yaitu 50%. Dalam hal ini, beberapa pekerja pengolahan kayu mebel memiliki pengalaman kerja yang berbeda. Berdasarkan proses pengambilan data, ditemuka bahwa pekerja dengan masa kerja ≥ 6 tahun sudah terbiasa dengan rutinitas kerja dan kondisi lingkungan yang tidak menentu. Umumnya keluhan gangguan faal paru seperti sesak, batuk, atau pilek seringkali di anggap lumrah. Meskipun distribusi masa kerja dalam penelitian ini relatif merata secara statistik, masa kerja tetap menjadi faktor yang memiliki pengaruh terhadap gangguan faal paru. Keceragaman masa kerja pada penelitian ini membuat perbedaan tingkat masa kerja tidak tampak secara signifikan.

Jam kerja dalam sehari atau lama paparan yang didapatkan bahwa sebanyak 73 pekerja (91,3%) memiliki jam kerja diatas 8 jam dengan rentang 6 – 15 jam. Saat bekerja, pekerja terpapar dengan debu kayu, kebisingan, getaran, dan udara yang panas. Saat bekerja para pekerja biasanya memiliki waktu istirahat selama 15 menit hingga 1 jam, namun terkadang jam istirahat dapat disesuaikan dengan pekerjaan yang sedang dilakukan. Adapun terkait dengan asupan nutrisi makronutrien yang terdiri dari asupan lemak, karbohidrat, dan juga lemak yang tergolong kurang. Terdapat pekerja sebanyak 49 pekerja (68.1%) yang memiliki asupan lemak yang kurang, lalu terdapat sebanyak 53 pekerja (67.9%) yang memiliki asupan karbohidrat yang kurang, dan juga terdapat 27 pekerja (73%) yang memiliki asupan protein kurang. Asupan nutrisi makronutrien memiliki pengaruh yang signifikan

terhadap fungsi paru-paru. Asupan protein dan lemak yang kurang dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan paru yang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru-paru (Lee *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini sebanyak 6 pekerja (7,5%) yang mengalami riwayat penyakit paru. Data tersebut diperoleh melalui pengisian kuesioner dan juga bertanya langsung kepada pekerja untuk mengetahui kondisi kesehatan para pekerja. Riwayat penyakit yang diderita pekerja yaitu asma, pneumonia, dan juga bronkhitis. Seseorang yang memiliki riwayat penyakit paru cenderung menunjukkan penurunan fungsi paru yang dimana penyakit ini menyebabkan penyempitan saluran napas, produksi lendir berlebih, atau terjadinya kerusakan jaringan paru, yang pada akhirnya memengaruhi kemampuan individu dalam mengeluarkan udara secara maksimal saat ekspirasi, lalu menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurcandra *et al* pada tahun 2023 menyatakan bahwa seseorang yang memiliki riwayat penyakit paru memiliki risiko sebesar 8,47 kali lebih besar memiliki gangguan fungsi paru (Nurcandra *et al.*, 2023). Selanjutnya terkait kebiasaan merokok pada pekerja pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur memiliki kebiasaan merokok sebanyak 60 orang pekerja (65%) dengan rata-rata pekerja yang memiliki kebiasaan merokok selama 12 tahun. Kebiasaan merokok merupakan hal yang tidak bisa dihentikan secara tiba-tiba dan menjadi sangat lumrah dilakukan sehingga menjadi suatu kebutuhan yang tidak bisa dihindari. Namun, paru-paru yang sudah terkena paparan asap rokok setiap harinya akan mengalami perubahan fungsi yang dikarenakan rusaknya rambut silia di saluran pernapasan sehingga perokok jangka panjang memiliki kemungkinan 25 kali lebih besar mengalami gangguan paru-paru (Gultom, Karhiwikarta and Hermawan, 2013).

Penggunaan alat pelindung diri didapatkan hasil dari penelitian ini sebanyak 46 pekerja (47,5%) tidak menggunakan alat pelindung diri saat bekerja dan 34 pekerja (42,5%) yang menggunakan alat pelindung diri, dalam hal ini jumlah pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri sedikit lebih banyak dibandingkan yang menggunakan. Alat pelindung diri yang digunakan oleh pekerja yaitu masker untuk melindungi diri dari debu kayu dan tipe masker yang umumnya dipakai itu adalah masker medis. Alat pelindung diri berfungsi untuk melindungi

dari kemungkinan potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja dan mengurangi pajanan yang didapatkan. Lalu untuk variabel terkait gejala anemia terdapat 15 pekerja (18,8%) yang mengalami gejala anemia dan 65 pekerja yang tidak mengalami gejala anemia. Pekerja yang mengalami gejala anemia umumnya disertai dengan riwayat penyakit paru sehingga dapat menyebabkan gejala lesu, lemah, letih, lelah, cepat lupa, dan dapat menurunkan daya tubuh sehingga menyebabkan mudah terkena infeksi (Hastuty and Khodijah, 2018). Dan untuk variabel aktivitas fisik terdapat 38 pekerja (48,8%) yang melakukan aktivitas fisik berat. Tingkat aktivitas fisik memiliki pengaruh signifikan terhadap fungsi paru-paru. Aktivitas fisik yang berat dapat memperburuk gangguan fungsi paru, sementara aktivitas fisik secara umum berperan dalam meningkatkan aliran oksigen ke paru-paru, sehingga mendukung kinerja jantung dan sistem pernapasan. Hal ini terjadi karena aktivitas fisik mampu memperkuat otot-otot pernapasan, yang kemudian meningkatkan kapasitas vital paru serta volume udara yang dapat dikeluarkan saat ekspirasi (Lontoh and Rini, 2022).

IV.3.4 Analisis Bivariat

a. Hubungan antara Usia dengan Gangguan Faal Paru

Usia memengaruhi frekuensi pernapasan serta kapasitas paru, kelompok usia yang diatas 30 tahun atau lebih umumnya mengalami penurunan fungsi paru yang lebih signifikan (Susanto, A.D, 2019). Seiring berjalannya usia terdapat beberapa perubahan pada proses biologis yang dapat berkaitan dengan kerentanan seseorang terhadap berbagai penyakit. Proses penuaan seseorang terutama dalam aspek organ dalam manusia dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti genetik, gaya hidup, dan pajanan lingkungan. (Hasan and Maranatha, 2019).

Hasil studi ini mengindikasikan bahwa usia pekerja pengolahan kayu yang memiliki kapasitas fungsi tidak normal lebih banyak pada kelompok usia 27 tahun keatas sebanyak (73.8%). Pada variabel usia, didapatkan nilai signifikan (*p-value*) yang diperoleh dari uji *chi-square* sebesar 0.807 yang artinya tidak terdapat hubungan antara usia dengan gangguan faal paru pada pekerja pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Bintang pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan terkait usia dengan gangguan faal paru yang menyatakan bahwa kelainan fungsi paru dapat disebabkan oleh usia yang bertambah maka semakin tinggi juga risiko terjadinya gangguan. (Pinugroho and Kusumawati, 2017). Penelitian ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Nabuasa pada tahun 2020 yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara usia dengan penurunan fungsi paru (Nabuasa, Berek and Setyobudi, 2020).

Pada penelitian yang sejalan dengan hasil tersebut, yang dilakukan oleh Betiandriyan yang dilakukan tahun 2012 menyatakan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan terhadap usia dengan gangguan faal paru ($p\text{-value} = 0.782$). Penelitian ini berpendapat usia tidak memiliki hubungan dengan gangguan faal paru, hal ini dikarenakan ada kemungkinan meskipun usia meningkat, tetapi paparan debu dan faktor risiko lainnya dapat dikontrol maka risiko gangguan faal paru dapat diminimalisir, lalu adanya perbedaan populasi dan karakteristik dapat menyebabkan hubungan usia dengan gangguan faal paru tidak terlihat signifikan secara statistik, dan ada kemungkinan individu yang lebih tua dapat beradaptasi atau mekanisme untuk mempertahankan fungsi parunya relatif baik meskipun usia bertambah.

b. Hubungan antara Masa Kerja dengan Gangguan Faal Paru

Masa kerja didefinisikan sebagai rentang waktu tertentu dimana seorang tenaga kerja berada dalam suatu lingkungan kerja, sejak awal bergabung hingga waktu tertentu yang menjadi batas keterlibatannya dalam aktivitas pekerjaan tersebut. (Wulandari, Setiani and Astorina YD, 2015). Masa kerja merupakan indikator penting yang menentukan durasi paparan seseorang terhadap debu di lingkungan kerja. Semakin lama masa kerja, maka semakin tinggi akumulasi paparan terhadap debu, terutama debu organik yang dapat mengganggu fungsi paru. Lama paparan ini meningkatkan risiko terjadinya iritasi saluran pernapasan, peradangan kronis, dan penurunan kapasitas paru. Oleh karena itu, masa kerja menjadi

salah satu variabel potensial yang memiliki kontribusi terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja di lingkungan yang memiliki debu tinggi (Arganata, 2017).

Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pekerja pengolahan kayu mebel yang memiliki masa kerja (≥ 6 tahun) sebanyak 31 pekerja (77.5%) yang mengalami gangguan faal paru. Masa kerja ≥ 6 tahun lebih banyak mengalami gangguan fungsi paru dibandingkan dengan masa kerja < 6 tahun. Pada variabel ini, nilai *p-value* yang diperoleh sebesar 0.453 yang berarti tidak ada hubungan antara masa kerja dengan gangguan faal paru pada pekerja pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil studi yang dilakukan oleh Sumekar (2016), yang mengidentifikasi adanya hubungan signifikan antara masa kerja dan status fungsi paru pada pekerja di industri mebel, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar $p=0,037$ (Sumekar, 2016). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Arini (2020) juga mengungkapkan keterkaitan yang bermakna secara statistik antara masa kerja dan kapasitas vital paru pada kelompok pekerja di sektor industri yang sama, dengan *p-value* sebesar 0,021. Meskipun demikian, penting dicatat bahwa klasifikasi masa kerja yang digunakan dalam kedua penelitian tersebut berbeda (Arini, 2020). Sebaliknya, hasil studi ini mendukung temuan yang dilaporkan oleh Avika (2023), yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dan gangguan fungsi paru, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai *p* sebesar 0,392.

Hasil ini tidak sepenuhnya selaras dengan teori yang menyatakan bahwa semakin lama masa kerja seorang pekerja, maka semakin panjang pula durasi pajanan terhadap faktor kimia di lingkungan kerja. Salah satu contoh umum dari faktor kimia tersebut adalah partikel debu, yang kerap dijumpai di berbagai tempat kerja. Pajanan yang berlangsung dalam jangka waktu lama terhadap debu atau zat kimia lainnya berpotensi menimbulkan gangguan pada sistem pernapasan. Perbedaan hasil dalam

studi ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh variasi lokasi penelitian serta karakteristik responden yang dilibatkan, sehingga menghasilkan temuan yang tidak seragam dengan penelitian atau teori sebelumnya. Penelitian berpendapat bahwa masa kerja tidak ada kaitan dengan gangguan faal paru dikarenakan pekerja pengolahan kayu mebel jika variasi paparan lingkungan kerja yang memungkinkan risiko gangguan faal paru tetapi kecil walaupun masa kerja panjang dan respon tiap individu yang berbeda terhadap tingkat kerentanan yang berbeda terhadap paparan zat berbahaya.

c. Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan Gangguan Faal Paru

Kebiasaan merokok merupakan sebuah aktivitas menghisap atau menghirup asap rokok dengan menggunakan rokok, kebiasaan merokok umumnya tidak bisa dihentikan secara tiba-tiba. Kebiasaan merokok ini bukan hanya dapat memberikan dampak negatif bagi pengguna, tetapi orang sekitar yang berada di lingkungan pengguna dapat berdampak karena asap rokok yang dihasilkan.(Kemenkes RI, 2017). Merokok menggunakan tembakau merupakan penyebab tunggal kematian yang dapat dicegah. Dampak jangka pendek merokok adalah terganggunya sistem kekebalan tubuh dan dapat menimbulkan gejala gangguan pernapasan seperti batuk, sesak napas, serta dispnea. Paparan asap rokok secara kontinu terhadap paru-paru dapat memicu penurunan fungsi respirasi, yang ditandai dengan berkurangnya kapasitas vital paksa (KVP) serta penurunan volume ekspirasi paksa dalam detik pertama (VEP1). Gangguan fungsi paru tersebut berkontribusi terhadap munculnya pola kelainan ventilasi berupa restriksi dan obstruksi, yang pada akhirnya berpotensi berkembang menjadi penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), hal ini dapat disimpulkan bahwa bahaya merokok dapat merugikan dalam jangka panjang(Natalia and Lontoh, 2022).

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa dari total pekerja pengolahan kayu mebel, sebanyak 39 individu (65%) yang memiliki kebiasaan merokok teridentifikasi mengalami gangguan fungsi paru. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,021, yang menandakan

adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara kebiasaan merokok dan gangguan fungsi paru pada pekerja di wilayah Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi, pada tahun 2025. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bintang (2017), yang turut mengidentifikasi adanya korelasi antara kebiasaan merokok dan penurunan fungsi paru pada pekerja mebel di daerah Sragen. Penelitian tersebut memperkuat bukti bahwa perilaku merokok memiliki dampak negatif terhadap kapasitas paru-paru. (Pinugroho and Kusumawati, 2017).

Konsumsi rokok berkorelasi kuat dengan disfungsi fungsi paru-paru, di mana peningkatan jumlah rokok yang dikonsumsi akan meningkatkan risiko terjadinya gangguan tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kebiasaan merokok berperan dalam menyebabkan perubahan pada fungsi saluran pernapasan, yang pada akhirnya dapat memicu timbulnya berbagai penyakit paru.

d. Hubungan antara Paparan Debu Kayu dengan Gangguan Faal Paru

Debu adalah partikel yang melayang di udara dengan ukuran 1 mikron sampai 500 mikron. Umumnya debu dihasilkan karena aktivitas yang melibatkan mesin industri, sarana transportasi, serta berbagai aktivitas manusia lainnya berkontribusi terhadap pelepasan partikel debu ke atmosfer. Partikel debu ini memiliki kecenderungan untuk mengendap, suatu karakteristik yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi juga mampu membentuk gumpalan. Debu diklasifikasikan menjadi debu organik yang berasal dari makhluk hidup (serbuk kayu, serat tanaman, dan tepung), debu metal yang di dalamnya terdapat unsur logam, dan debu mineral yang di dalam debu tersebut mengandung senyawa kompleks (Bakhtiar and Amran, 2019). Ukuran partikel debu yang semakin kecil cenderung meningkatkan risiko terhadap kesehatan, karena partikel tersebut lebih mudah terhirup dan menetap di jaringan paru-paru. Secara khusus, partikel dengan ukuran antara 0,1 hingga 10 mikron dikategorikan sebagai partikel yang berpotensi membahayakan kesehatan. Ketika partikel debu ini terhirup dalam jumlah berlebihan melalui saluran pernapasan, hal tersebut dapat memicu gangguan fungsi respirasi serta menimbulkan

ketidaknyamanan selama menjalankan aktivitas kerja (Bohadana *et al.*, 2015). Debu dapat diukur menggunakan *Air Quality Index* dengan ukuran PM10, dalam Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2016 yang mengatur tentang PM10 *respirabel* ialah sebesar $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Peraturan Menteri Kesehatan, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebanyak 44 orang pekerja atau sebesar 68,8% dari total responden yang bekerja di industri pengolahan kayu mebel dengan tingkat paparan debu kayu melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) mengalami gangguan fungsi paru. Namun demikian, analisis statistik menunjukkan bahwa nilai p-value sebesar 0,858, yang mengindikasikan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara paparan debu kayu dan gangguan faal paru pada pekerja pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi pada tahun 2025. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pasar Johar, yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara paparan debu melebihi NAB dengan gangguan fungsi paru. Selain itu, penelitian oleh Laksamana pada tahun 2011 juga mendukung temuan ini, dengan menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara paparan debu kayu dan penurunan kapasitas paru, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai p-value sebesar 0,235. Hal ini dapat terjadi dikarenakan keterbatasan jumlah responden yang ada di lapangan, sehingga dapat mendukung tidak ada hubungan ataupun kaitan dengan gangguan faal paru.

e. Hubungan antara Riwayat Penyakit dengan Gangguan Faal Paru

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa seluruh pekerja pengolahan kayu mebel yang memiliki riwayat penyakit paru menunjukkan adanya gangguan fungsi paru, dengan jumlah sebanyak 6 orang (100%). Meskipun demikian, analisis menggunakan uji chi-square menghasilkan nilai p-value sebesar 0,170, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara variabel riwayat penyakit dengan kejadian gangguan faal paru pada pekerja di

sektor industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025.

Riwayat penyakit paru, seperti bronkitis, asma, pneumonia, dan tuberkulosis, memiliki hubungan yang disertai dengan gangguan fungsi respirasi. Riwayat penyakit paru sebelumnya sering kali berdampak pada penurunan kapasitas paru secara signifikan, sehingga berpotensi menyebabkan disfungsi dalam proses pernapasan yang dapat diukur melalui parameter seperti *Peak Expiratory Flow*. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kemampuan ventilasi dan pertukaran udara di alveolus, sehingga menurunkan kadar oksigen dalam darah. Akibatnya, individu yang memiliki riwayat penyakit paru cenderung lebih rentan terhadap penurunan fungsi paru serta lebih sering mengalami keluhan terkait sistem pernapasan jika dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat serupa (Barret, 2018).

Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda dengan teori yang menyatakan adanya keterkaitan antara riwayat penyakit dengan gangguan fungsi paru. Akan tetapi, hasil ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Rachmania (2017) yang melaporkan nilai p sebesar 0,266, mengindikasikan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat penyakit dan status fungsi paru. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Oviara (2016) juga menemukan bahwa riwayat penyakit pernapasan tidak memberikan pengaruh terhadap penurunan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan kayu di Jepara. Menarik untuk dicatat bahwa gangguan fungsi paru justru lebih sering ditemukan pada pekerja yang tidak memiliki riwayat penyakit pernapasan. Oleh karena itu, kemungkinan besar gangguan fungsi paru yang dialami oleh pekerja lebih dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kondisi internal individu, daripada riwayat penyakit sebelumnya, melainkan dipengaruhi oleh faktor lain, seperti kondisi internal pekerja itu sendiri. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap perubahan fungsi paru pada pekerja industri kayu.

f. Hubungan antara Lama Paparan dengan Gangguan Faal Paru

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa dari pekerja pengolahan kayu mebel dengan durasi paparan ≥ 8 jam, sebanyak 47 individu (64,4%) mengalami gangguan fungsi paru. Analisis menggunakan uji chi-square menunjukkan nilai p sebesar 0,090 untuk variabel lama paparan, yang menandakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi paparan dan gangguan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi pada tahun 2025. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa lamanya paparan debu kayu tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada populasi pekerja tersebut.

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia (Permenaker RI) Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Lingkungan Kerja mendefinisikan nilai ambang batas (NAB) sebagai standar kadar atau intensitas rata-rata tertimbang waktu (time-weighted average) dari faktor bahaya di tempat kerja yang masih dapat ditoleransi oleh tenaga kerja tanpa menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan. Standar ini diterapkan untuk durasi kerja harian maksimal delapan jam atau 40 jam dalam satu minggu (Ketenagakerjaan Indonesia, 2018). Paparan yang melebihi batas waktu tersebut berpotensi meningkatkan risiko gangguan fungsi paru. Selaras dengan ketentuan Undang-Undang Ketenagakerjaan Nomor 13 Tahun 2003, durasi kerja yang diizinkan tidak melebihi delapan jam per hari atau 40 jam per minggu. Pelanggaran terhadap ketentuan ini dapat menyebabkan kelelahan, penurunan produktivitas, serta peningkatan risiko penyakit akibat kerja (Susanto, A.D, 2019). Penelitian ini mendukung hasil studi Prasiwi (2017) yang mengungkapkan adanya hubungan signifikan antara durasi kerja dan kapasitas vital paru pada anggota SUPELTAS di Surakarta, dengan nilai p sebesar 0,042. Selain itu, penelitian Lumantow (2017) juga menyimpulkan bahwa lamanya waktu kerja berkaitan dengan nilai Kapasitas Vital Paksa (KVP) pada pekerja. Dengan demikian, durasi kerja yang berlebihan dapat berdampak negatif terhadap fungsi paru

pekerja, sehingga penting untuk mematuhi batas waktu kerja yang telah ditetapkan demi menjaga kesehatan kerja.

Studi ini bertentangan dengan teori yang mengatakan lama paparan berhubungan dengan gangguan faal paru. Terdapat studi yang menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian Desi (2019), yang melaporkan hasil uji statistik chi-square dengan nilai p sebesar 0,531, mengindikasikan tidak adanya hubungan signifikan antara lama bekerja dan kapasitas vital paru. Selain itu, hasil tersebut juga konsisten dengan studi yang dilakukan oleh Musniatun (2016), di mana uji korelasi Spearman menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,550, yang menegaskan tidak adanya korelasi antara durasi kerja dan kapasitas vital paru.

Peneliti menyimpulkan bahwa durasi kerja tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan gangguan fungsi paru, dikarenakan para pekerja di industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi memiliki fleksibilitas dalam mengatur jam kerja berdasarkan jumlah pesanan yang diterima. Ketika permintaan pekerjaan menurun, para pekerja cenderung memiliki lebih banyak waktu istirahat, yang secara tidak langsung mengurangi tingkat paparan terhadap asap dan partikel berbahaya. Selain itu, kemungkinan adanya adaptasi fisiologis terhadap lingkungan kerja serta penggunaan alat pelindung diri secara tidak konsisten juga dapat memengaruhi hasil paparan terhadap fungsi paru, sehingga hubungan antara lama paparan dan gangguan paru menjadi tidak terlalu tampak secara statistik.

g. Hubungan antara Penggunaan APD dengan Gangguan Faal Paru

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 31 pekerja pengolahan kayu mebel (67,4%) yang tidak menggunakan alat pelindung diri mengalami gangguan fungsi paru. Namun, berdasarkan uji chi-square, variabel penggunaan alat pelindung diri menghasilkan nilai p sebesar 1,000, yang mengindikasikan tidak adanya hubungan signifikan antara penggunaan alat pelindung diri dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025.

Alat pelindung pernapasan yang sering dipakai oleh pekerja yang terpapar debu kayu dalam industri pengolahan kayu mencakup respirator dan masker medis. Tingkat efektivitas perlindungan yang diberikan oleh masker tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain karakteristik debu, desain masker, serta kemampuan penyaringan partikel debu yang dimiliki oleh masker tersebut. (Rismandha, et al., 2017). Penelitian Politon dan Christine (2020) mendukung hal ini dengan menemukan adanya hubungan yang signifikan antara pemakaian masker dengan gangguan fungsi paru pada pekerja (Christine, 2020). Selain itu, studi (Widiasari *et al.*, 2021) melaporkan bahwa 76,9% pekerja yang secara rutin mengenakan masker saat bekerja dilaporkan tidak mengalami keluhan terkait gangguan fungsi pernapasan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan masker secara konsisten dalam lingkungan kerja yang penuh debu efektif dalam mengurangi penetrasi partikel debu ke dalam saluran pernapasan. Temuan ini berbeda dengan teori yang ada, namun sejalan dengan hasil penelitian Bintang (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan alat pelindung diri (APD) tidak memiliki hubungan signifikan dengan gangguan fungsi paru, dengan nilai p sebesar 0,250. Peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan APD tidak menunjukkan kaitan yang signifikan terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi, tetapi dapat dipengaruhi oleh faktor internal pekerja, lalu kemampuan adaptasi individu memiliki tingkat kerentanan yang berbeda terhadap paparan polutan. Beberapa pekerja mungkin memiliki sistem pernapasan yang lebih kuat atau adaptasi yang baik.

h. Hubungan antara Gejala Gejala anemia dengan Gangguan Faal Paru

Penelitian ini menemukan bahwa dari pekerja pengolahan kayu mebel yang menunjukkan gejala anemia, sebanyak 6 orang (40%) mengalami gangguan fungsi paru. Analisis statistik dengan uji chi-square menghasilkan nilai p sebesar 0,016, yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara gejala anemia dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025. Temuan ini

mengindikasikan bahwa kondisi anemia dapat berkontribusi terhadap penurunan fungsi paru, kemungkinan karena anemia memengaruhi kemampuan darah dalam mengangkut oksigen sehingga memperberat kerja sistem pernapasan.

Gejala anemia mencerminkan kondisi di mana tubuh mengalami penurunan produksi sel darah merah akibat kekurangan zat besi atau secara fungsional menunjukkan berkurangnya massa eritrosit yang berperan dalam pengangkutan oksigen ke jaringan perifer (Kusdalina *et al.*, 2023). Saat seseorang mengalami kejadian gejala anemia maka keadaan kadar hemoglobin (Hb) dalam darah berada di bawah ambang batas normal. Gejala anemia umumnya meliputi rasa lesu, kelemahan, kelelahan yang berkepanjangan, serta penurunan konsentrasi yang dapat menyebabkan gangguan memori. Kondisi ini juga berkontribusi pada penurunan sistem kekebalan tubuh, sehingga meningkatkan risiko mudah terserang infeksi (Hastuty and Khodijah, 2018). Terdapat beberapa yang dapat menyebabkan kejadian tersebut, salah satunya adalah gangguan fungsi paru seperti tuberkulosis yang dapat menyebabkan gangguan hematologi dikarenakan selama infeksi TB dapat mempengaruhi sistem hematopoietik sehingga kadar hemoglobin (Hb) cenderung menurun disertai peningkatan kuman penyakit (Kurniaji, 2023).

Penelitian ini mendukung temuan yang diperoleh oleh Kurniaji pada tahun 2023 terkait gejala anemia pada pasien tuberkulosis yang menyatakan bahwa kejadian gejala anemia pada pasien tuberkulosis dapat meningkatkan keparahan penyakit sehingga menyebabkan prognosis yang buruk, kejadian ini juga dapat menjadi indikator yang memiliki peran penting dalam mendukung proses diagnosis, penentuan prognosis, identifikasi komplikasi, serta pelaksanaan terapi. dalam menunjang diagnosis, prognosis, komplikasi, dan terapi (Kurniaji, 2023). Penelitian ini sejalan dengan temuan yang dipaparkan oleh Magne pada tahun 2015, yang mengemukakan bahwa gejala anemia pada pasien Tuberkulosis umumnya terjadi akibat terganggunya proses pembentukan sel darah merah (eritropoiesis) yang dipicu oleh aktivitas mediator inflamasi.

Gangguan ini merupakan bagian dari proses imun sistemik tubuh terhadap infeksi Tuberkulosis, yang menyebabkan ketidakseimbangan dalam regulasi sistem kekebalan (Magne, 2015).

i. Hubungan antara Aktivitas Fisik dengan Gangguan Faal Paru

Pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa pekerja pengolahan kayu mebel yang memiliki aktivitas fisik ringan yang mengalami gangguan pada fungsi paru sebanyak 12 pekerja (75%) dan 26 pekerja (66.7%) yang melakukan aktivitas fisik berat. Untuk nilai *p-value* pada tingkatan aktivitas fisik yaitu ringan dan berat diperoleh sebesar 0.678 dan 0.898 sebanyak gejala anemia yang mengalami gangguan faal paru berarti terdapat hubungan yang artinya tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara tingkat aktivitas fisik dan gangguan fungsi paru pada tenaga kerja di sektor industri pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025.

Aktivitas fisik mencakup pergerakan tubuh melalui keterlibatan otot rangka serta menuntut penggunaan energi, termasuk berbagai tindakan yang dilakukan selama waktu luang, perjalanan, maupun rutinitas sehari-hari (World Health Organization, 2024b). Melakukan aktivitas fisik secara rutin dengan intensitas sedang hingga tinggi terbukti memberikan dampak positif yang substansial terhadap kesehatan. Aktivitas ini berkontribusi secara signifikan dalam upaya pencegahan berbagai penyakit tidak menular, termasuk penyakit jantung, stroke, diabetes, kanker, dan hipertensi. Di samping itu, keterlibatan dalam aktivitas fisik turut mendukung pemeliharaan kondisi fisik secara menyeluruh, memperkuat kesehatan mental, serta berperan penting dalam peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan individu (Larasati *et al.*, 2021). Latihan fisik dilakukan secara teratur berkontribusi terhadap penguatan massa otot, khususnya otot-otot pernapasan yang memiliki peran krusial dalam mendukung proses inspirasi. Aktivitas dengan intensitas tertentu secara signifikan meningkatkan kapasitas dan fungsi otot pernapasan, sehingga fungsi paru-paru sangat dipengaruhi oleh tingkat aktivitas fisik seseorang. Secara

keseluruhan, latihan fisik dapat meningkatkan kinerja sistem pernapasan dan mendukung kesehatan paru secara optimal.

Penelitian ini berbeda secara teoritis, namun selaras dengan hasil studi terdahulu yang dilakukan oleh Grace pada tahun 2016 dengan nilai *p-value* $p > 0,05$ yang menyatakan tidak adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan gangguan faal paru (Dumat, 2016). Peneliti berpendapat penurunan fungsi paru lebih banyak dipengaruhi oleh faktor risiko lain seperti paparan debu, polusi, dan zat iritan, sehingga aktivitas fisik saja tidak cukup untuk mencegah atau memperbaiki gangguan faal paru secara langsung. Selain itu, perubahan fisiologis yang dihasilkan oleh aktivitas fisik memerlukan waktu dan konsistensi yang cukup lama untuk memberikan efek yang nyata. Sementara itu, gangguan faal paru seringkali dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetika yang tidak cukup ditangani hanya melakukan aktivitas fisik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penting untuk mengendalikan faktor risiko lain agar hubungan antara aktivitas fisik dan gangguan faal paru dapat dianalisis dengan lebih tepat dan akurat.

j. Hubungan antara Nutrisi Makronutrien dengan Gangguan Faal Paru

Dalam studi ini mengindikasikan bahwa pekerja pengolahan kayu mebel yang memiliki asupan lemak lebih sebanyak 5 orang (62.5%) yang mengalami gangguan faal paru. Lalu selanjutnya untuk asupan karbohidrat terdapat sebanyak 1 orang (50%) yang mengalami gangguan faal paru dan untuk variabel asupan protein terdapat 27 pekerja (73%) yang kurang dalam asupan protein lalu mengalami gangguan faal paru, dan sebanyak 25 pekerja (61%) yang mengonsumsi asupan protein lebih lalu mengalami gangguan faal paru. Untuk nilai *p-value* asupan lemak diperoleh 0.710, asupan karbohidrat diperoleh 0.547, lalu asupan protein kurang dan lebih sebesar 0.501 dan 0.518. Maka dapat disimpulkan bahwa pada variabel nutrisi makronutrien tidak terdapat terdapat korelasi yang bermakna antara asupan makronutrien dengan gangguan fungsi paru pada tenaga kerja di sektor pengolahan kayu mebel di Kecamatan Bekasi Timur, Kota Bekasi tahun 2025.

Asupan makanan harian mengandung berbagai zat gizi esensial yang dibutuhkan oleh tubuh untuk menjalankan fungsi fisiologis secara optimal, yang dibagi menjadi makronutrien dan mikronutrien berdasarkan kebutuhan jumlahnya. Makronutrien merupakan sumber kalori utama yang dibutuhkan dalam jumlah besar setiap hari, sedangkan mikronutrien diperlukan dalam jumlah kecil. Makronutrien meliputi karbohidrat, lemak, dan protein. Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama dan membantu metabolisme lemak; lemak berfungsi sebagai sumber energi tambahan, pelarut vitamin, serta penyedia asam lemak esensial; sedangkan protein memiliki fungsi sebagai komponen penyusun tubuh serta menjadi sumber energi alternatif selain karbohidrat dan lemak (Priyanto, 2017; Suryadinata, Lorensia and Sutjipto, 2021). Menurut penelitian Lee et al. (2020), asupan makronutrien memiliki pengaruh signifikan terhadap fungsi paru-paru. Konsumsi protein dan lemak yang tinggi berkorelasi positif dengan kesehatan paru, sementara konsumsi karbohidrat yang berlebihan cenderung menurunkan fungsi paru, terutama pada wanita, dengan faktor usia dan obesitas turut memengaruhi efek tersebut. Oleh karena itu, disarankan untuk menjalani pola makan tinggi protein dan lemak sehat serta mengurangi konsumsi karbohidrat dari makanan olahan guna meningkatkan kesehatan paru (Lee *et al.*, 2020). Penelitian ini didukung oleh studi Fasitasari (2020) Terdapat keterkaitan yang erat antara kondisi malnutrisi dan gangguan pada sistem pernapasan. Malnutrisi dapat menimbulkan dampak merugikan terhadap struktur anatomi, elastisitas, serta fungsi fisiologis paru-paru. Selain itu, malnutrisi juga berkontribusi terhadap penurunan kekuatan dan ketahanan otot-otot pernapasan, memperlemah sistem pertahanan imun di tingkat paru, serta mengganggu mekanisme pengaturan pernapasan. Di sisi lain, penyakit paru seperti penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) cenderung meningkatkan kebutuhan energi tubuh, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan penurunan asupan nutrisi secara keseluruhan (Fasitasari, 2020). Selain itu, penelitian Sitanggang (2019) ini mengidentifikasi adanya korelasi yang signifikan antara asupan protein dan status gizi pada pasien tuberkulosis,

sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji chi-square dengan nilai p sebesar 0,021. Secara umum, kecukupan asupan nutrisi, khususnya protein, memegang peranan penting dalam menjaga fungsi paru yang optimal serta mempercepat proses pemulihan pada individu dengan gangguan pernapasan.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan teori yang telah dikemukakan sebelumnya. Namun demikian, hasil tersebut konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Campos-Góngora et al. (2019) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan makronutrien dan gangguan fungsi paru (Campos-Góngora *et al.*, 2019). Selanjutnya, studi yang dilakukan oleh Rizqiyah (2020) menerapkan analisis menggunakan uji Pearson Product Moment memperoleh nilai p sebesar 0,139, yang mengindikasikan bahwa asupan energi dari makronutrien tidak berkorelasi dengan status gizi pada pasien tuberkulosis paru (Rizqiyah, 2020). Berdasarkan hasil-hasil tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa gangguan fungsi paru lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti paparan debu, kebiasaan merokok, dan usia—dimana sebagian besar merupakan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi. Oleh karena itu, dalam konteks penelitian ini, variabel-variabel tersebut menunjukkan pengaruh yang lebih dominan terhadap penurunan fungsi paru dibandingkan dengan status gizi atau asupan makronutrien, sehingga peran nutrisi makronutrien dalam upaya pencegahan atau perbaikan gangguan faal paru dinilai tidak signifikan.

IV.4 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan metodologis maupun praktis yang dapat dijadikan rujukan atau bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

- a. Pengukuran debu kayu tidak sepenuhnya representatif karena peneliti hanya melakukan pengukuran selama 15 menit dalam tiga kali pengukuran. Penelitian idealnya melakukan pengukuran selama 8 jam untuk

mencerminkan paparan debu kayu secara lebih akurat sesuai dengan durasi kerja harian pekerja.

- b. Pengukuran kadar debu kayu pada penelitian ini menggunakan Air Quality Index (AQI), bukan *dust sampler* yang secara khusus didesain untuk mengukur konsentrasi debu partikulat di udara. Hal ini dapat menyebabkan hasil pengukuran paparan debu kayu kurang akurat dan tidak sepenuhnya merepresentasikan tingkat paparan yang sebenarnya dialami oleh pekerja.
- c. Terdapat beberapa variabel yang tidak diteliti pada penelitian ini, seperti suhu dan kelembaban, status gizi, serta sistem ventilasi tempat kerja yang mungkin memiliki hubungan dengan penelitian ini, sehingga dapat diteliti pada penelitian selanjutnya agar dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif.
- d. Terdapat risiko bias ingatan (*recall bias*), karena sebagian besar data dikumpulkan berdasarkan ingatan responden mengenai kebiasaan makan, paparan debu, dan gejala kesehatan dalam periode waktu tertentu. Hal ini dapat menyebabkan ketidakakuratan data akibat responden lupa atau kurang tepat dalam mengingat kejadian yang telah berlalu.
- e. Pengukuran kondisi paru menggunakan spirometer dalam penelitian ini hanya dilakukan sekali dan dapat dipengaruhi oleh partisipasi subjek yang kurang maksimal sehingga hasilnya kemungkinan akan bias dan tidak mencerminkan kondisi paru dalam jangka panjang.
- f. Pengukuran menggunakan spirometer terdapat beberapa hal yang perlu dihindari sebelum pengecekan seperti meminum alkohol, merokok, aktivitas fisik berat, makan dalam porsi banyak. Namun pada hal ini tidak dapat dikontrol oleh peneliti kejujuran dari pekerja sehingga ada kemungkinan bias dalam pengecekan walaupun sudah diinformasikan.
- g. Penilaian anemia dalam penelitian ini hanya didasarkan pada pertanyaan terkait gejala anemia, tanpa melakukan pemeriksaan laboratorium seperti pengukuran kadar hemoglobin. Metode ini berpotensi menimbulkan bias informasi dan tidak dapat menggambarkan status anemia secara objektif dan akurat.

h. Instrumen *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) yang dimodifikasi sehingga validitas data asupan makanan yang dikumpulkan masih diragukan. Kondisi ini dapat memengaruhi keakuratan penilaian status gizi responden yang berhubungan dengan variabel penelitian.