ANALISIS RISIKO PENYAKIT PARU OBSTRUKSI KRONISAKIBAT PAPARAN DEBU $PM_{2.5}$ PADA PEKERJA MEBEL KAYU CV MEKAR BARU KOTA PADANG

Dhinie Anjelicha, Muchsin Riviwanto, Wijayantono
(Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Padang)

Abstract

Particulate matter 2.5 (particulate dust 2.5) is a particle with an aerodynamic diameter of less than 2.5 m. The presence of PM2.5 dust in wood dust in the air can be inhaled into the respiratory tract and deposited into the alveolus to the lungs. Long-term risks of these particulates can cause chronic lung disease to lung cancer. The purpose of this study was to determine the risk analysis of COPD due to PM2.5 dust exposure on wood furniture workers CV. Mekar Baru, Padang City in 2021. The research design uses the Environmental Health Risk Analysis (ARKL) method. The samples taken were air samples with a size of 2.5 micrometers and a sample of 16 workers. The results of this study are a potential source of activity that contains PM2.5 elements from sawing and sanding and painting activities with a PM2.5 concentration of 0.067 mg/m3 in the process. sawing and sanding and 0.32 mg/m3 in the painting process. . The results of COPD disorders (Chronic Obstructive Pulmonary Disease) in furniture industry workers are 73.3% of workers experiencing COPD symptoms. 33% at risk. Suggestions from this study are that workers are expected to wear personal protective equipment (PPE) at work to reduce the danger of exposure to dust that enters the body.

Keywords: *PM; Risk;COPD*

Abstrak

Particulate matter 2,5 (debu partikulat 2,5) adalah partikel dengan diameter aerodinamik lebih kecil dari 2,5 µm. Terdapatnya debu $PM_{2.5}$ pada debu kayu di udara dapat terhirup ke dalam saluran pernapasan dan mengendap ke alveolus hingga ke paru-paru.Risiko jangka panjang partikulat ini dapat menyebabkan penyakit paru kronis hingga kanker paru. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis risiko PPOK akiibat paparan debu $PM_{2.5}$ pada pekerja mebel kayu CV. Mekar Baru Kota Padang Tahun 2021. Desain penelitian menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL). Sampel yang diambil yatu sampel udara dalam ukuran 2.5 ,mikrometer dan sampel pekerja sebanyak 16 pekerja.Hasil penelitian ini adalah sumber kegiatan potensial yang terdapat unsur $PM_{2.5}$ berasal dari kegiatan penggergajian dan pengamplasan dan pengecatan dengan konsentrasi $PM_{2.5}$ 0,067 mg/m^3 pada proses penggergajian dan pengamplasan dan 0,32 mg/m^3 pada proses pengecatan. . Hasil dari gangguan PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronis) pada pekerja industri mebel adalah 73,3% pekerja mengalami gejala PPOK.Karakteristik risiko kesehatan pekerja industri mebel kayu CV Mekar Baru untuk karakteristik risiko dari agen risiko debu $PM_{2.5}$ pada saat bekerja adalah 33,33% berisiko. Saran dari penelitian ini adalah diharapkan kepada para pekerja untuk memakai alat pelindung diri (APD) pada saat bekerja untuk mengurangi adanya bahaya paparan debu yang masuk ke dalam tubuh.

Kata kunci: *Debu PM; Risiko ; PPOK*

PENDAHULUAN

Industri pengolahan kayu merupakan salah satu industri yang pertumbuhannya sangat pesat. Proses pengolahan bahan baku untuk dijadikan mebel cenderung berpotensi akan menimbulkan kontaminasi atau pencemaran udara di tempat kerja dalam bentuk debu kayu.[1] Berdasarkan Peraturan Mentri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia di Tempat Kerja , bahwa kadar debu $PM_{2.5}$ maksimal di tempat kerja adalah 3 mg/m3[2]. Pencemaran udara yang terjadi di area industri dapat berpengaruh terhadap kualitas udara.Salah satu pencemar udara yang dapat menimbulkan masalah kesehatan adalah partikel debu halus atau Partikulat Matter 2.5 ($PM_{2.5}$)[3].

Masalah kesehatan yang disebabkan oleh faktor lingkungan masih menjadi salah satu hal utama yang harus diperhatikan. Salah satu bahaya di lingkungan kerja adalah adanya debu organik termasuk debu kayu. Debu organik yang beterbangan di udara mampu mengganggu kesehatan para pekerja melalui saluran pernapasan. Debu kayu yang dihasilkan berisiko menyebabkan gangguan status faal paru pada pekerja[4].Salah satu faktor berbahaya dari pekerjaan mebel adalah debu kayu yang dihasilkan melalui proses mekanik seperti penggergajian, penyerutan, penghalusan dan pengampelasan. Debu kayu di udara dapat terhirup ke dalam saluran pernapasan dan mengendap di berbagai tempat dalam organ pernapasan. Risiko kesehatan dari paparan debu $PM_{2.5}$ antara lain jangka pendek berupa peradangan pada saluran pernapasan dengan gejala batuk berdahak, pilek, demam, dan iritasi pada mata. Sedangkan risiko jangka panjang paparan debu adalah penyakit paru obstruksi kronis hingga kanker paru[5]. Pekerja mebel kayu merupakan pekerja yang berisiko mengalami penurunan fungsi paru-paru akibat paparan debu kayu di lingkungan kerja. Debu kayu akan masuk ke organ pernapasan sehingga mempengaruhi fungsi paru-paru[6].

Terjadinya penumpukan debu di paru-paru dalam jangka waktu lama dan jika tidak di antisipasi dengan segera akan menyebabkan penyumbatan, fibrosis dan kerusakan jaringan paru-paru sehingga menurunkan kapasitas paru. Dampak paparan debu yang terus menerus dapat menurunkan faal paru berupa obstruktif[7]. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ma'ruf(2016) didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara gangguan faal paru obstruksi dengan area kerja dan kadar debu pada pengrajin mebel Kelurahan Bukir[8].Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Risa dkk (2017) bahwa ada hubungan antara paparan debu terhirup dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di CV.Citra Jepara Furniture Kabupaten Semarang[9].

Dinas Tenaga Kerja dan Perindustrian Kota Padang tahun 2019 mendata untuk industri pengolahan kayu sebanyak 145 industri, dengan jumlah industri pengolahan terbanyak berada di Kecamatan Koto Tangah sebanyak 35 industri[10].Salah satu sentra industri mebel informal terbesar di Kecamatan Koto Tangah adalah CV Mekar Baru. CV Mekar Baru didirikan pada tahun 1977 oleh Ali Jamal yang beralamat di Jl. Pasir Jambak nomor 73.

Proses pembuatan furniture ini dimulai dari penggergajian, perakitan, pengamplasan , pengecatan dan finishing. Dalam tahapan tersebut proses penggergajian, pengamplasan dan pengecatan menghasilkan debu di udara. Debu kayu terlihat banyak berada di ruangan tempat kerja selama proses produksi mebel ini. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sumber kegiatan potensial, mengetahui konsentrasi debu PM 2.5, mengetahui gejala PPOK yang dirasakan pekerja serta untuk mengetahui karakteristik risiko PPOK pekerja. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik meneliti Analisis Risiko Penyakit Paru Obstruksi Kronis Akibat Paparan Debu $PM_{2.5}$ Pada Pekerja Mebel Kayu CV Mekar Baru Kota Padang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian cross sectional yang bertujuan untuk menganalisis faktor risiko terhadap akibat yang terjadi dalam waktu yang bersamaan. Pendekatan dalam penelitian ini adalah survai bersifat deskriptif dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) diambil dari empat langkah analisis risiko untuk memprediksi kejadian akibat adanya paparan debu kayu ($PM_{2.5}$)**.** Populasi dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yaitu populasi responden dan populasi udara. Populasi responden adalah seluruh pekerja di mebel kayu CV Mekar Baru. Sedangkan populasi udara adalah semua bagian udara yang terdapat di dalam mebel kayu CV Mekar Baru. Untuk sampel responden diambil dengan metode Total Sampling yaitu seluruh pekerja di mebel kayu yang berjumlah 15 orang sedangkan untuk sampel udara yang diambil yaitu udara dalam ukuran 2.5 ,mikrometer yang diukur pada dua titik. Titik pertama pada bagian penggergajian dan pengamplasan sedangkan titik kedua pada bagian pengecatan. Data primer diperoleh langsung berupa pengukuran untuk $PM_{2.5}$ menggunakan HVAS yang diukur oleh UPTD Laboratorium DLH Kota Padang, data antropometri menggunakan timbangan, pola aktifitas menggunakan kuesioner serta data gejala PPOK menggunakan kuesioner. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi data geografis industri mebel kayu, gambaran umum lokasi industri mebel kayu dan data pribadi pekerja industri mebel kayu dilihat dari KTP atau jaminan kesehatan.

HASIL PENELITIAN

Sumber Kegiatan Potensial

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik industri, sumber kegiatan potensial yang menghasilkan debu $PM_{2.5}$ berasal dari kegiatan produksi pengolahan kayu menjadi mebel itu sendiri. Kegiatan-kegiatan yang berpotensi menghasilkan debu di antaranya, proses penggergajian, proses pengamplasan dan proses pengecatan. Lama kegiatan produksi ini berlangsung delapan jam sehari. Kegiatan produksi di CV Mekar Baru setiap harinya dimulai jam 08.00-17.00 WIB, pada jam 12.00-13.00 WIB digunakan oleh pekerja untuk istirahat, makan dan sholat. Terkadang jika pesanan banyak pekerja akan lembur sampai malam hari.

Bahaya fisik yang ditemukan adalah penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh debu yang dihasilkan. Adapun perubahan terhadap lokasi yang dilakukan pengelola kegiatan untuk mengurangi dampak dari bahaya tersebut adalah membuat ventilasi alami di ruang kerja serta mengharuskan pekerja untuk membelakangi arah angin ketika sedang bekerja. Kegiatan pengendalian mutu yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari bahaya debu yang dihasilkan adalah memfasilitasi ketersediaan APD (Alat Pelindung Diri) seperti masker dan kacamata pelindung. Namun masih terlihat pekerja yang tidak mematuhi peraturan tersebut. Pemeriksaan laboratorium mengenai kadar debu belum dilakukan.

Konsentrasi Debu $PM_{2.5}$ di Industri Mebel Kayu

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi $PM_{2.5}$ yang telah dilaksanakan di industri mebel kayu CV Mekar Baru , didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1.Konsentrasi Debu $PM_{2.5}$ di Lingkungan Kerja CV. Mekar BaruTahun 2021

Titik Sampel	Lokasi Pengukuran	Hasil Konsentrasi (mg/m3)	Nilai Ambang Batas (mg/m3)
Titik 1	Penggergajian dan Pengamplasan	0,0671	3
Titik 2	Pengecetan	0,320	3

Berdasarkan konsentrasi debu $PM_{2.5}$ yang didapatkan, konsentrasi $PM_{2.5}$ tertinggi pada tahap pengecatan yaitu sebesar 320 µg/m^3 atau 0,320 mg/m^3.Sedangkan konsentrasi $PM_{2.5}$ terendah pada tahap penggergajian yaitu sebesar 67,1 µg/m^3 atau 0,0671 mg/m^3.

Gejala PPOK

Gambaran keluhan gejala PPOK pada pekerja industri yang dilihat melalui kuisioner dan tahap wawancara dikumpulkan untuk melihat gambaran risiko akibat terpapar oleh debu $PM_{2.5}$ yang berasal dari hasil kegiatan produksi yang dilakukan melalui tahap penggergajian, tahap pengampelasan dan tahap pengecatan. Pekerja digolongkan memiliki resiko untuk terkena PPOK jika responden mengalami salah satu atau lebih gejala seperti batuk kronik, dahak kronik , dan sesak dada.

Tabel 2. Gambaran Gejala PPOK Pada Pekerja Industri Mebel Kayu CV. Mekar Baru Tahun 2021

Gejala PPOK	f	%
Batuk kronik	6	40
Reak Kronik	3	20
Sesak Dada	2	13,3
Tidak Ada Gejala	4	26,7
Jumlah	15	100

Berdasarkan tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pada pekerja industri yang banyak dialami adalah batuk sebanyak 6 orang (54,6%) dan dahak/reak sebanyak 3 orang (27,3%) sesak dada sebanyak 2 orang (18,1)dan tidak merasakan gejala sebanyak 4 orang (26,7%).

Tabel 3. Keluhan Gejala PPOK Pada Pekerja CV. Mekar Baru Tahun 2021

Gejala PPOK	f	%
Ada gangguan	11	73,3
Tidak ada gangguan	4	26,7
Jumlah	15	100

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan sebagian besar pekerja mengalami gejala PPOK yaitu sebanyak 73,3%.

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan

Identifikasi bahaya yang akan dianalisis adalah agen risiko $PM_{2.5}$ pada media lingkungan potensial udara lingkungan kerja CV Mekar Baru yang bersumber dari kegiatan produksi mebel, diantaranya penggergajian, pengamplasan dan pengecatan.Analisis dosis respon merupakan tahap dalam analisis risiko lingkungan yang dimaksudkan untuk mencari nilai dosis referensi atau RfC. Nilai RfC ini dimaksudkan untuk mencari nilai aman pada efek nonkarsinogenik dari agen risiko, hal ini merujuk pada literatur yang tersedia. Dosis referensi $PM_{2.5}$ belum tersedia, baik dalam daftar IRIS maupun dalam tabel MRL. Nilai RfC $PM_{2.5}$ diambil dari literatur penelitian terdahulu. Menurut penelitian Oktaviana (2019) tentang Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Particulate Matter ($PM_{2.5}$) di Kawasan Industri Peleburan Aluminium dan Sumiati (2017) tentang Risiko Pajanan Konsentrasi PM_{10} Dan $PM_{2,5}$ Di Kecamatan Ciwandan , RfC $PM_{2.5}$ adalah 0,01 mg/kg/hari atau 10 µg/kg/hari.Analisis pajanan dilakukan dengan memasukan nilai dari masing-masing variabel diantaranya konsentrasi, laju konsumsi, lama pajanan setiap hari, frekuensi pajanan setiap tahunnya dan durasi pajanan serta berat badan pekerja kedalam rumus intake.

Tabel 4. Karakteristik Pekerja dan Pola Aktifitas Pekerja CV Mekar Baru Kota Padang Tahun 2021

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Waktu Kerja	15	8	8	8.00	.000
Lama Kerja	15	9	26	15.33	5.354
umur responden	15	25	52	42.13	6.854
Berat badan	15	44	65	52.67	5.876
Frekuensi pajanan dalam setahun	15	300	300	300.00	.000
Valid N (listwise)	15				

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan pola antropometri untuk rata-rata umur pekerja 42 tahun dengan umur maksimum 52 dan minimum 25 tahun. Untuk rata-rata berat badan pekerja 53 kg dengan maksimum 65 kg dan minimum 44 kg. Sedangkan pola aktivitas pekerja untuk rata-rata durasi pajanan 15 tahun dengan durasi maksimum 26 tahun dan minimum 9 tahun dengan waktu pajanan 8 jam dalam sehari dan frekuensi pajanan 300 hari dalam setahun.Nilai intake $PM_{2.5}$dengan durasi pajanan Realtime maksimum sebesar 0,023509 mg/kg/hari dengan sampel 13 yang bekerja selama 21 tahun dan nilai minimum sebesar 0,002311 mg/kg/hari dengan sampel 8 yang bekerja selama 11 tahun. Sedangkan

pada durasi pajanan Lifetime maksimum sebesar 0,037965 mg/kg/hari dengan sampel 9 dan nilai minimum sebesar 0,006304 mg/kg/hari dengan sampel 8.

Karakteristik Resiko

Perhitungan nilai karakteristik risiko untuk $PM_{2.5}$ yang digunakan adalah masa Realtime yaitu masa kerja yang telah dilalui dan masa Lifetime untuk durasi masa kerja selama 30 tahun masa kerja.

Tabel 5. Karakterisasi Risiko $PM_{2.5}$ masa kerja Realtime dan Lifetime Para Pekerja CV Mekar Baru Kota Padang Tahun 2021

Sampel	RQ Realtime	Keterangan	RQ Lifetime	Keterangan
RD	0,59	Tidak beresiko	0,68	Tidak beresiko
AD	0,25	Tidak beresiko	0,75	Tidak beresiko
AL	0,27	Tidak beresiko	0,73	Tidak beresiko
AN	0,33	Tidak beresiko	0,76	Tidak beresiko
OD	0,31	Tidak beresiko	0,71	Tidak beresiko
HD	0,25	Tidak beresiko	0,83	Tidak beresiko
AM	2,15	Beresiko	2,69	Beresiko
DD	0,23	Tidak beresiko	0,63	Tidak beresiko
RA	1,77	Beresiko	3,80	Beresiko
PE	0,50	Tidak beresiko	0,68	Tidak beresiko
YT	1,43	Beresiko	3,30	Beresiko
EP	0,35	Tidak beresiko	0,67	Tidak beresiko
WA	2,35	Beresiko	3,36	Beresiko
EL	1,43	Beresiko	3,57	Beresiko
BB	0,29	Tidak Beresiko	0,68	Tidak Beresiko
Rata-rata	**0,83**		**1,59**	
Maksimum	**2,35**		**3,80**	
Minimum	**0,23**		**0,63**	

Berdasarkan tabel 5 diatas didapatkan karakterisasi risiko para pekerja masa kerja Realtime dengan nilai rata-rata RQ sebesar 0,83 nilai maksimum sebesar 2,35 dan nilai minimum sebesar 0,23. Sedangkan masa kerja Lifetime dengan nilai rata-rata sebesar 1,59 dengan nilai maksimum sebesar 3,80 dan nilai minimum sebesar 0,63.

Tabel 6. Tingkat Risiko Para Pekerja CV Mekar Baru KotaPadang Tahun 2021

Tingkat Risiko	f	%
Beresiko	5	33,33
Tidak beresiko	10	66,67
Jumlah	15	100

Berdasarkan tabel 6 diatas didapatkan tingkat risiko para pekerja masa kerja Realtime dengan yang berisiko sebanyak 33,33% dan tidak berisiko 66,67%.

PEMBAHASAN

Sumber kegiatan potensial yang menghasilkan debu $PM_{2.5}$ sebenarnya berasal dari kegiatan produksi pengolahan kayu menjadi mebel itu sendiri. Kegiatan-kegiatan yang berpotensi menghasilkan debu di industri mebel kayu CV Mekar Baru di antaranya proses penggergajian, proses pengamplasan dan proses pengecatan.Debu yang dihasilkan dari

tahapan-tahapan produksi tersebut terbentuk gesekan-gesekan dari permukaan bahan yaitu kayu selama kegiatan produksi berlangsung. Pencemar udara digolongkan kedalam tiga kategori yang pertama ialah pergesekan permukaan, kedua ialah penguapan dan yang ketiga ialah dari proses pembakaran. Pergesekan permukaan adalah penyebab utama pencemaran partikel padat diudara dan ukurannya dapat bermacam-macam. Penggegajian, pengeboran atau pengasahan barang-barang seperti kayu, minyak, aspal dan baja memberikan banyak partikel udara[11].

Berdasarkan ketiga tahapan yaitu penggergajian, .pengampelasan dan pengecatan yang dilakukan pengukuran, pada tahap pengecatan memiliki risiko yang lebih besar bagi para pekerja dibandingkan dengan kedua tahapan lainnya. Hal tersebut dikarenakan pada proses pengecatan tersebut memiliki konsentrasi debu yang lebih besar. Selain debu yang dihasilkan pada proses pengecatan, bahan kimia seperti timbal dan cadmium yang terkandung didalam cat tersebut juga berbahaya bagi kesehatan para pekerja.Upaya yang dilakukan adalah pengendalian pada sumber kegiatan seperti membelakangi arah angin ketika sedang bekerja serta menggunakan alat pelindung diri untuk mengurangi dampak hasil kegiatan di industri tersebut.

Konsentrasi Debu $PM_{2.5}$ di Lingkungan Kerja

Debu dengan dimensi di bawah 10µm lebih mudah menyebabkan penyakit akibat kerja karena debu kecil yang mengandung logam berat dan zat berbahaya lainnya ini mudah melayang ke lingkungan sehingga menyebabkan polusi udara, tanah, air, dan tanaman yang serius[12].Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa hasil pengukuran konsentrasi $PM_{2.5}$ di CV. Mekar Baru tersebut baik pada bagian penggergajian, pengamplasan dam bagian pengecatan berada dibawah Nilai Ambang Batas bila dibandingkan dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 13 Tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor kimia dan fisika di tempat kerja yaitu sebesar 3 mg/m^3.Rendahnya pengukuran kadar debu $PM_{2.5}$ di industri CV. Mekar Baru tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan saat melakukan pengukuran. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap tingkat konsentrasi $PM_{2.5}$. Adapun kondisi lingkungan terdiri dari suhu udara, tingkat kelembaban, serta arah dan kecepatan angin. Semakin tinggi suhu udara, maka potensi debu untuk berada di udara semakin besar pula. Suhu yang tinggmenjadikan kondisi permukaan tanah menjadi kering, sehingga kadar debu di udara tersebut akan lebih tinggi karena debu mudah tertiup angin. Keadaan suhu ini berhubungan dengan tingkat kelembaban. Suhu yang tinggi menjadikan tingkat kelembaban menjadi rendah. Semakin lembab suatu daerah, maka semakin sedikit debu yang berada di udara. Meningkatnya konsentrasi debu juga dipengaruhi oleh kecepatan angin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuwono (2014), peningkatan kecepatan angin dapat meningkatkan jumlah partikel di udara secara signifikan.[13]

Pajanan jangka pendek partikulat $PM_{2.5}$ berupa perubahan fungsi paru dan tekanan darah, gejala akut (batuk, sesak, infeksi saluran pernafasan). Sedangkan dampak jangka

panjangnya $PM_{2,5}$ dapat menyebabkan Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) bahkan kanker paru-paru akibat masuknya senyawa-senyawa beracun yang melekat dan masuk bersama dengan PM2,5 ke dalam darah[14]

Gejala PPOK

Dari hasil penelitian dilihat dari tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja CV Mekar Baru Kecamatan Koto Tangah Kota Padang pada tahun 2021 mengalami gejala PPOK yaitu 73,3%. .Gangguan PPOK dilihat dari gejala-gejala yang dialami oleh manusia. Gejala PPOK diantaranya batuk kronik, dahak kronik , serta sesak nafas[15,16]. Gejala PPOK yang dialami oleh para pekerja juga dapat dipengaruhi oleh kurangnya kesadaran pekerja untuk menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) seperti masker saat tengah bekerja sehingga debu yang dihasilkan dari kegiatan produksi dapat terhambat masuk ke dalam saluran pernapasan. Dapat diketahui bahwa masker dapat berfungsi untuk menghambat paparan debu hasil dari kegiatan produksi masuk kedalam saluran pernapasan .

Analisis Karakteristik Resiko Paparan Debu $PM_{2.5}$

Berdasarkan hasil untuk karakterisasi risiko untuk masa kerja *Realtime* pekerja yang berisiko yaitu sebanyak 5 orang (33,33%) dengan nilai rata-rata RQ sebesar 0,83, nilai maksimum sebesar 2,35 dan nilai minimum sebesar 0,23. Sedangkan untuk masa kerja *Lifetime* pekerja yang beresiko juga sebanyak 5 orang (33,33%) dengan nilai rata- rata sebesar 1,59 dengan nilai maksimum sebesar 3,80 dan nilai minimum sebesar 0,63.

Serbuk kayu adalah partikel kayu yang dihasilkan dari pengolahan dan penanganan kayu. Tingkat debu halus di lingkungan kerja dapat mengekspos pernapasan pekerja dan menyebabkan gangguan fungsi paru-paru. Gangguan fungsi paru obstruktif, yaitu penyumbatan yang membuat udara sulit keluar dari paru-paru sehingga mengakibatkan penurunan kecepatan aliran udara[17].

Pekerja yang beresiko disebabkan oleh durasi pajanan terpapar oleh konsentrasi debu yang lebih lama dengan berat badan yang lebih kecil. Sebaliknya pekerja yang tidak beresiko adalah pekerja yang memilki durasi pajanan lebih kecil dan berat badan yang lebih besar. Walaupun konsentrasi $PM_{2.5}$ ini berada dibawah nilai ambang batas akan tetapi partikel debu ini bisa mengalami akumulasi dalam jangka waktu yang panjang sehingga menyebabkan pekerja beresiko terkena penyakit. Hal ini berdasarkan mekanisme toksisitas yaitu proses bioakumulasi. Jadi bioakumulasi dapat didefinisikan sebagai proses penumpukan “akumulasi” zat kimia pada organisme baik melalui penyerapan langsung dari lingkungan abiotik (seperti, air, udara, tanah) maupun melalui rantai makanan.Sebagai ilustrasi, misal toksikan yang pada awalnya keberadaannya di suatu reservor air (misal danau), dibawah ambang batas membahayakan. Toksikan itu akan mencemari tanaman-tanaman air maupun binatang-binatang kecil yang kemudian melalui rantai makanan akan sampai pada ikan, dan selanjutnya pada pemakan ikan termasuk manusia. Seperti halnya dengan suatu zat kimia yang bergerak dari satu organisme ke organisme lainnya akan

terjadi peningkatan konsentrasi zat tersebut melalui proses yang disebut bioakumulasi atau biokonsentrasi.[18]

Adapun gejala PPOK yang banyak dialami oleh pekerja adalah batuk , hal ini disebabkan oleh ukuran partikel halus ini dianggap lebih aktif dibanding PM_{10} karena akan berhenti di bronkiolus respiratorius dan alveolus[19]. Sebagian partikulat akan masuk ke paru-paru, sebagian lagi menempel pada mukosa bronkus yang dapat menimbulkan reaksi batuk. Akumulasi dalam jumlah besar menyebabkan gangguan pada saluran pernafasan atas yaitu sesak nafas. Debu pada alveolus ini dapat menyebabkan pengerasan pada jaringan yang restriktif, obstruktif, dan campuran sehingga mengurangi kapasitas tampungan udara dan penurunan pengangkatan oksigen. Semakin tinggi dosis pajanan $PM_{2,5}$ semakin turun fungsi paru.[20]

Karena tingkat risiko pekerja terpapar debu kayu yang terhirup berada pada tingkat sedang, kesehatan mereka dapat terancam oleh paparan yang berkepanjangan. Oleh karena itu, pengendalian teknis-rekayasa dan manajerial tampaknya diperlukan[21]. Besarnya karakterisasi risiko kepada sebagian pakerja (RQ>1) yang menunjukan tingkat risiko tidak aman, maka dapat dilakukan strategi pengelolaan risiko. Strategi pengelolaan risiko bertujuan untuk menentukan batas aman yang diperbolehkan untuk para pekerja dalam bekerja.Efek toksik yang terjadi dapat dipengaruhi oleh sifat fisik dan aktivitas kimia dalam tubuh, dosis dan hubungan dosis-waktu, rute pajanan toksikan masuk ke tubuh, spesies, usia, jenis kelamin, kemudahan toksikan diabsorbsi tubuh, kemampuan metabolisme tubuh, distribusi dalam tubuh, proses ekskresi, kondisi kesehatan atau riwayat kesehatan, status gizi, dan adanya bahan kimia lain dalam tubuh[22]. Masalah kesehatan dan keselamatan pekerja seringkali tidak diperhatikan secara serius dalam industri manufaktur furnitur. Oleh karena itu, tinjauan terhadap standar dan undang-undang yang ada terkait dengan kesehatan dan keselamatan pekerja di industri perkayuan diperlukan untuk memperbaiki kondisi kerja di pabrik[23,24].Upaya lain yang dilakukan untuk meminimalkan resiko pada pekerja dapat dilakukan dengan peningkatan status gizi pada pekerja , peningkatan imun tubuh serta pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) pada saat bekerja.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di industri mebel kayu CV Mekar Baru Kota Padang Tahun 2021 , maka diambil kesimpulan bahwa sumber kegiatan potensial yang terdapat unsur debu $PM_{2.5}$ berasal dari pergesekan kayu dari proses penggergajian dan pengamplasan kemudian debu yang dihasilkan oleh proses pengecatan. Konsentrasi debu $PM_{2.5}$ pada proses penggergajian dan pengamplasan adalah 0,067 mg/m^3, pada dan proses pengecatan kadar debu $PM_{2.5}$ 0,32 mg/m^3. Hasil dari gangguan PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronis) pada pekerja industri mebel adalah 73,3% pekerja mengalami gejala PPOK.Karakteristik risiko kesehatan pekerja industri mebel kayu CV Mekar Baru untuk

karakteristik risiko dari agen risiko debu $PM_{2.5}$ pada saat bekerja adalah 33,33% berisiko. Diharapkan kepada para pekerja untuk melindungi diri dengan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) pada saat bekerja untuk mengurangi adanya kecelakaan kerja dan bahaya paparan debu kayu yang masuk kedalam tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Isnaini, A., Setyoko RB. Hubungan Masa Paparan Debu dan Kebiasaan Merokok dengan Fungsi Paru Pada Pekerja Mebel Antik Lho di Jepara. J Kedokt Muhammadiyah. 2015;2(1):16–9.
2. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per.13/Men/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja Tahun 2011. 2015;39.
3. Azni IN, Wispriyono B, Sari M. Analisis Risiko Kesehatan Pajanan Pm 10 Pada Pekerja Industri Readymix Pt. X Plant Kebon Nanas Jakarta Timur. J MKMI. 2015;10:203–9.
4. Nikmah F. Literature Review : Risk Factors Wood Dust Exposure on Workers Lung Status. J Environ Health. 2020;12(3).
5. Agustina SU. Analisis Paparan Kadar Debu dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Mebel Informal (Studi di Desa Rambigundam Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember). Skripsi. 2018. 1–97 p.
6. Nabuasa DJ, Setyobudi A. actors Related to Lung Function In Wood Furniture Workers In Oesapa Village, Kelapa Lima Sub District Kupang City. Timorese J Public Heal. 2020;2(2).
7. Meilyna J. Hubungan Kadar Debu Kayu di Tempat Kerja dengan Faal Paru Sebelum , Saat dan Sesudah Bekerja pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu Perusahaan X , Tanjung Morawa , Sumatera Utara. 2019.
8. Ma I. Artikel Penelitian Efek Pajanan Debu Kayu terhadap Gangguan Faal Paru. Kesehat Masy. 2016;1(1):45–52.
9. Putri RK, Darundiati YH. Hubungan Paparan Debu Kayu Terhirup Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Di Industri Mebel CV. Citra Jepara Kabupaten Semarang. J Kesehat Masy. 2017;5.
10. Perindustrian. Data Dinas Tenaga Kerja Dan Perindustrian Kota Padang. 2019.
11. Basri IS. Pencemaran udara dalam antisipasi teknis pengelolaan sumberdaya lingkungan. Smartek. 2010;8(2):120–9.
12. Yuan N, Zhang J, Lu J, Liu H, Sun P. Analysis Of Inhalable Dust Produced in Manufacturing Of Wooden Furniture. Bioresources. 2014;9(4).
13. Nurhidayanti N, Nurjazuli, Joko T. Hubungan Paparan Debu Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pada Masyarakat Berisiko Di Jalan Siliwangi Â€“ Walisongo Kota

Semarang. J Kesehat Masy. 2018;6(6):251–8.

14. Try E, Sembiring J. Risiko Kesehatan Pajanan PM2.5 Di Udara Ambien Pada Pedagang Kaki Lima Di Bawah Flyover PasarOagi Asemka Jakarta. J Tek Lingkung. 2020;26(April):101–20.
15. Mohammad AfienMukti. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK). Pedoman Diagnosis Penatalaksanaan Di Indones. 2017;(1302006137):32.
16. WHO. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD). 2022;
17. Berlian AI, Setiani O, Sulistiyani. Organic Wood Dust Exposure as a Risk Factor for Lung Function Disorders in Workers : Systematic Review. Media Komun dan Pengemb Tek Lingkung. 2022;19(1).
18. Yulianto, Amaloyah N. Toksikologi Lingkungan. 2017. 213 p.
19. GENTRY S, GENTRY B. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Diagnosis and Management. AAFP. 2017;95(7).
20. Marpaung YM. Pengaruh Pajanan Debu Respirable PM2.5 Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru Pedagang Tetap di Terminal Terpadu Kota Depok Tahun 2012. 2012;1–174.
21. Mahmoud, Mohammadyan Jamshid, Yazdani Charati Raziye Y, Zare R. Inhalable wood dust: Risk assessment of Occupational exposure. Iran J Heal Sci. 20AD;8(2).
22. Kurniawidjaja LM, Lestari F, Tejamaya M, Ramdhan DH. Konsep Dasar Toksikologi Industri. 2021. 54–118 p.
23. Ratnasingam, J., Ramasamy, G., Ioras, F., Thanesegaran, G., and Mutthiah N. Assessment Of Dust Emission And Working Conditions In The Bamboo And Wooden Furniture Industries in Malaysia. Bioresources. 2016;11(1):1189–201.
24. Schlünssen V, Jacobsen G, Erlandsen M. Determinants of Wood Dust Exposure in the Danish Furniture Industry—Results from Two Cross-Sectional Studies 6 Years Apart. Natl Libr Med. 2015;52(4).