

# PAJANAN DEBU KAYU (PM<sub>10</sub>) TERHADAP GEJALA PENYAKIT SALURAN PERNAFASAN PADA PEKERJA MEUBEL SEKTOR INFORMAL

Aryanto Purnomo dan Taufik Anwar

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak, jl. 28 Oktober Siantan Hulu  
E-mail : arypwt@yahoo.co.id

**Abstract : Exposure To Wood Dust (PM 10) And Respiratory Disease Symtoms In Meubel Informal Sector Workers.** The aim of this study was to determine the relationship of exposure to wood dust (PM10) and symtoms of respiratory disease on furniture informal sector workers. This study was an observational method with cross sectional approach. The study population that all workers in furniture in 4 districts of pontianak by 25 furniture industry. The research sample as many as 127 people. Chi-square test is used to determine the relationship of the independent variables with the dependent variable in the form of categorical and Mann-whitney test to determine the relationship of the independent variables in the form of numerical categorical dependent form. Multiple logistic regression testing is used to determine the risk factors that cause the symtoms of respiratory disease. the results showed that the value of  $p=0,011$  that there is a relationship between the concentration of wood dust (PM10) with symtoms of respiratory disease after being controlled by the characteristic of the worker and the work environment factors.

**Keywords:** wood, dust exposure, disease, laborer.

**Abstrak : Pajanan Debu Kayu (PM<sub>10</sub>) Terhadap Gejala Penyakit Saluran Pernafasan Pada Pekerja Meubel Sektor Informal.** Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui hubungan pajanan debu kayu (PM<sub>10</sub>) terhadap gejala penyakit saluran pernafasan pada pekerja meubel sektor informal. Metode penelitian ini bersifat observasional dengan pendekatan *Cross sectional*. Populasi penelitian yaitu semua pekerja di meubel di 4 wilayah kecamatan kota Pontianak sebanyak 25 industri meubel. Sampel penelitian yaitu sebanyak 127 orang. Uji *Chi-square* digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen dengan variabel dependen yang berbentuk kategorik dan Uji *Mann-whitney* untuk mengetahui hubungan variabel independen yang berbentuk numerik dengan dependen yang berbentuk kategorik. Sedangkan uji Regresi Logistik Ganda digunakan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang menyebabkan terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai  $p=0,011$  bahwa ada hubungan antara konsentrasi debu kayu (PM<sub>10</sub>) dengan gejala penyakit saluran pernafasan setelah dikontrol oleh karakteristik pekerja dan faktor lingkungan kerja.

**Kata kunci :** kayu, pajanan debu, penyakit, pekerja

Salah satu dampak penting akibat pembangunan industri adalah perubahan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh pencemaran udara.

Polutan-polutan hasil kegiatan industri dapat berupa gas dan partikulat yang berisiko terhadap kesehatan manusia. Menurut Kusnopranto (1995), efek terhadap kesehatan dipengaruhi oleh intensitas dan lamanya keterpaparan, selain itu juga dipengaruhi oleh status kesehatan penduduk yang terpajan.

Pemaparan partikulat PM<sub>10</sub> dapat menimbulkan risiko terjadinya penyakit kesehatan terhadap pekerja, seperti gangguan saluran pernafasan. Gangguan pernafasan merupakan kondisi tidak normal yaitu ada kelainan satu atau lebih berupa batuk pilek disertai dahak/tidak, nafas cepat baik disertai demam atau tidak (Munziah, 2003).

Efek kesehatan pada saluran pernafasan manusia dapat dinilai melalui gejala penyakit pernafasan.

Gejala penyakit pernafasan banyak dipakai dalam penelitian efek kesehatan oleh partikulat. Gejala penyakit pernafasan yang sering dipakai dalam penelitian adalah batuk, sakit kerongkongan, bronki, bunyi mengi, dan sesak nafas (Robertson, 1984, dalam Purwana, 1999).

Berbagai studi tentang partikulat yang berhubungan dengan gangguan pernafasan antara lain menurut penelitian Neim, (1992) bahwa debu ( $PM_{10}$ ) dari berbagai jenis kayu dapat menimbulkan berbagai penyakit saluran pernafasan seperti asma, rhinitis, dan alveolitis. Studi di London dan New York juga menunjukkan rata-rata konsentrasi partikulat setiap hari di atas  $250 \mu g/m^3$  mengakibatkan peningkatan penyakit saluran pernafasan akut (Purwana, 1999). Berbagai penelitian lain juga membuktikan adanya hubungan yang bermakna antara pajanan debu kayu dengan gangguan saluran pernafasan diantaranya adalah penelitian Braun-Fahrlander *et al* (1997), bahwa batuk dan bronchitis berhubungan secara signifikan dengan konsentrasi  $PM_{10}$ , penelitian Holmes, (1989) dari 50 pekerja *furniture*, ditemukan konsentrasi  $PM_{10}$   $109 \mu g/m^3$  menyebabkan terjadinya faal paru pekerja sebanyak 31%, dan penelitian Shamssain yang melakukan penelitian terhadap pekerja kayu, menemukan konsentrasi debu  $229 \mu g/m^3$  menyebabkan terjadinya penurunan faal paru sebanyak 31% tenaga kerja dengan umur antara 20 sampai 45 tahun.

## METODE

Penelitian ini bersifat observasional dengan desain penelitian *Cross sectional*. Populasi pekerja dalam penelitian yaitu semua pekerja meubel sektor informal di wilayah Kota Pontianak yaitu kecamatan Pontianak Utara, kecamatan Pontianak Barat, kecamatan Pontianak Selatan dan kecamatan Pontianak Timur sebanyak 25 industri meubel. Sampel pekerja yang diambil dalam penelitian ini mempertimbangkan

## HASIL

### Analisa Univariat

**Tabel 1**  
Distribusi Berdasarkan Konsentrasi debu kayu, Umur, Masa Kerja, Kelembaban, Suhu, dan Luas Ruang Kerja

Variabel	Mean	Median	Min-Maks	95%CI	SD	p-value
Konsentrasi $PM_{10}$	122,6	122,7	110,6 – 128,9	120,9 – 135,1	5,59	0,000
Umur	38,67	38,0	26 - 49	37,62 – 39,72	5,96	0,084
Masa Kerja	2,9	3,0	2 - 5	2,82 – 3,16	0,96	0,000
Kelembaban	80,0	80,0	78,0 – 82,5	79,8 – 80,2	1,18	0,000
Suhu	29,5	30,0	28,0 – 31,4	29,4 – 29,7	0,89	0,000
Luas Ruang Kerja	331,1	320,0	240 - 420	322,7 – 339,6	48,3	0,000
Kecepatan Angin	0,203	0,150	0,02 – 0,80	0,17 – 0,23	0,181	0,000

kan pekerja yang tidak menderita penyakit lain seperti sinusitis, kelainan paru, silicosis, pneumoconiosis, kelainan dinding thorax, kelainan diafragma dengan jumlah pekerja sebanyak 127 orang. Obyek penelitian yaitu konsentrasi debu kayu ( $PM_{10}$ ) di udara lingkungan kerja industri meubel sektor informal di wilayah Kota Pontianak yaitu kecamatan Pontianak Utara, kecamatan Pontianak Barat, kecamatan Pontianak Selatan dan kecamatan Pontianak Timur. Uji *Chi-square* digunakan untuk mengetahui hubungan variabel independen dengan variabel dependen yang berbentuk kategorik dan Uji *Mann-whitney* untuk mengetahui hubungan variabel independen yang berbentuk numerik dengan dependen yang berbentuk kategorik. Sedangkan uji Regresi Logistik Ganda digunakan untuk mengetahui faktor-faktor risiko yang menyebabkan terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan.

**Tabel 2.**  
Distribusi Berdasarkan Gejala Penyakit Saluran Pernafasan, Kebiasaan Merokok, Jenis Pekerjaan, Penggunaan APD dan Keadaan Dinding Ruang Kerja

Variabel	n	%
<b>Gejala Penyakit Saluran Pernafasan</b>		
Ada Gejala	46	36,2
Tidak Ada Gejala	81	63,8
<b>Kebiasaan Merokok</b>		
Merokok	111	87,4
Tidak Merokok	16	12,6
<b>Jenis Pekerjaan</b>		
Mengerut dan Mengamplas	57	44,9
Memotong dan Mengamplas	38	29,9
Memotong dan Mengerut	32	25,2
<b>Penggunaan APD</b>		
Tidak Menggunakan APD	98	77,2
Menggunakan APD	29	22,8
<b>Dinding Ruang Kerja</b>		
Terbuka Satu Sisi	67	52,8
Terbuka Dua Sisi	60	47,2

### Konsentrasi Debu Kayu (PM<sub>10</sub>)

Rata-rata konsentrasi debu kayu (PM<sub>10</sub>) di lokasi penelitian selama 122,69 µg/m<sup>3</sup> dengan Standar Deviasi 5,59 µg/m<sup>3</sup>. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini konsentrasi debu kayu (PM<sub>10</sub>) di lokasi penelitian adalah antara 121,7 µg/m<sup>3</sup> sampai dengan 123,6 µg/m<sup>3</sup> (tabel 1). Jika dibandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan (PP No. 41 tahun 1999) maka konsentrasi debu kayu (PM<sub>10</sub>) berada di bawah baku mutu lingkungan yaitu 150 µg/m<sup>3</sup> untuk pengukuran selama 24 jam.

### Karakteristik Pekerja

#### Umur

Rata-rata pekerja meubel bekerja di lokasi penelitian selama 38,6 tahun dengan Standar Deviasi 5,96 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini masa kerja pekerja meubel di lokasi penelitian adalah antara 37,6 tahun sampai dengan 39,7 tahun (tabel 1).

#### Masa kerja

Rata-rata pekerja meubel bekerja di lokasi penelitian selama 2,99 tahun dengan Standar Deviasi 0,96 tahun. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini masa kerja pekerja meubel di lokasi penelitian adalah antara 2,82 tahun sampai dengan 3,16 tahun (tabel 1).

#### Kebiasaan merokok

Distribusi pekerja meubel berdasarkan status kebiasaan merokok adalah tidak merata. Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas pekerja meubel adalah terbiasa merokok, yaitu sebanyak 111 orang (87,4%) dan hanya 16 orang (12,6%) yang tidak terbiasa merokok.

#### Jenis pekerjaan

Distribusi pekerja meubel berdasarkan jenis pekerjaan yang ditangani tersebar tidak merata. Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas pekerja meubel paling banyak menangani pekerjaan mengerut dan mengamplas yaitu 57 orang (44,9%). Sedangkan pekerja meubel yang menangani pekerjaan memotong dan mengamplas yaitu 38 orang (29,9%). Dan jumlah pekerja meubel yang menangani pekerjaan memotong dan mengerut adalah paling sedikit yaitu sebanyak 32 orang (25,2%).

#### Penggunaan alat pelindung diri (APD)

Distribusi pekerja meubel berdasarkan penggunaan alat pelindung diri (APD) adalah tidak merata. Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas pekerja meubel yang menggunakan pelindung diri berupa masker atau kain untuk menutup hidung pada saat bekerja

yaitu sebanyak 29 orang (22,8%). Sedangkan pekerja meubel yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) sebanyak 98 orang (77,2%).

### Kondisi Lingkungan Kerja

#### Kelembaban

Rata-rata kelembaban ruang kerja di lokasi penelitian adalah 80,06% dengan Standar Deviasi 1,18%. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini kelembaban ruang kerja di lokasi penelitian adalah antara 79,8% sampai dengan 80,2% (tabel 1).

#### Suhu

Rata-rata suhu ruang kerja di lokasi penelitian adalah 29,5°C dengan Standar Deviasi 0,89°C. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini suhu ruang kerja di lokasi penelitian adalah antara 29,4°C sampai dengan 29,7°C (tabel 1).

#### Luas Ruang Kerja

Rata-rata luas ruang kerja pekerja meubel adalah 331,18 m<sup>2</sup> dengan Standar Deviasi 48,3 m<sup>2</sup>. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini bahwa ruang kerja pekerja meubel di lokasi penelitian adalah antara 322,7 m<sup>2</sup> sampai dengan 339,6 (tabel 1).

#### Dinding Ruang Kerja

Distribusi dinding ruang kerja berdasarkan keadaan terbuka pada satu sisi atau dua sisi adalah tidak merata. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas dinding ruang kerja adalah terbuka pada satu sisi, yaitu sebanyak 67 industri (52,8%) dan hanya 60 industri (47,2%) yang terbuka dari arah dua sisi.

#### Kecepatan Angin

Rata-rata kecepatan angin di lokasi penelitian adalah 0,20 m/dt dengan Standar Deviasi 0,18 m/dt. Dari hasil estimasi interval dapat disimpulkan bahwa 95% diyakini kecepatan angin di lokasi penelitian adalah antara 0,17 m/dt sampai dengan 0,23 m/dt (tabel 1).

### Analisis Bivariat

Tabel 3.  
Hasil Analisa Bivariat Umur (tahun)  
dengan Gejala Penyakit Saluran Pernafasan

Variabel	F	t	df	p	Keterangan
Umur	1,175	2,370	125	0,016	Hubungan bermakna

**Tabel 4.**  
**Hasil Analisa Bivariat Distribusi Konsentrasi Debu Kayu, Masa Kerja, Kelembaban, Suhu, Luas Ruang Kerja dengan Gejala Penyakit Saluran Pernafasan**

<i>Variabel</i>	<i>Mean Rank</i>	<i>Mann-Whitney</i>	<i>Z</i>	<i>p-value</i>	<i>Keterangan</i>
Konsentrasi PM <sub>10</sub>	74,96	1359,0	-2,529	0,011	Hub. bermakna
Masa Kerja	76,46	1290,0	-3,037	0,002	Hub. bermakna
Kelembaban	73,42	1429,0	-2,197	0,028	Hub. bermakna
Suhu	66,08	1767,5	-0,501	0,616	Tdk. bermakna
Luas Ruang Kerja	61,96	1769,0	-0,477	0,633	Tdk. bermakna
Kecepatan Angin	62,78	1807,0	-0,282	0,778	Tdk. bermakna

**Tabel 5.**  
**Hasil Analisa Bivariat Kebiasaan Merokok, Jenis Pekerjaan, Penggunaan APD, Keadaan Dinding Ruang Kerja, dengan Gejala Penyakit Saluran Pernafasan**

<i>Variabel</i>	<i>Gejala Penyakit Saluran Pernafasan</i>				<i>p</i>	<i>OR</i>	<i>95%CI</i>
	<i>Ada Gejala</i>		<i>Tidak ada Gejala</i>				
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>			
<b>Karakteristik Pekerja</b>							
<b>Kebiasaan Merokok</b>							
Merokok	41	36,9	70	63,1	0,870	0,77	0,25-2,39
Tidak Merokok	5	31,3	11	68,8			
<b>Jenis Pekerjaan</b>							
Mengerut dan Mengamplas	28	49,1	29	50,9	0,024	1,28	0,41-3,97
Memotong dan Mengamplas	10	26,3	28	73,7			
Memotong dan Mengerut	8	25,0	24	75,0			
<b>Penggunaan APD</b>							
Tidak Menggunakan APD	41	41,8	57	68,2	0,028	3,45	1,21-9,80
Menggunakan APD	5	17,2	24	82,8			
<b>Kondisi Lingkungan Kerja</b>							
<b>Dinding</b>							
Terbuka Satu Sisi	18	26,9	49	73,1	0,033	0,42	0,20-0,88
Terbuka Dua Sisi	28	46,7	32	53,3			

Berdasarkan data tabel 3, hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara konsentrasi partikel debu kayu dengan gejala penyakit saluran pernafasan dengan nilai  $p=0,011$ .

Dengan menggunakan uji *t Test* dapat diketahui bahwa hubungan antara variabel umur dengan gejala penyakit saluran pernafasan terlihat bermakna dengan  $p=0,016$

Berdasarkan data tabel 4, hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara masa kerja dengan gejala penyakit saluran pernafasan dengan nilai  $p=0,002$ .

Hasil uji *Chi-square* menunjukkan bahwa nilai  $p = 0,87$  dan nilai interval kepercayaan 95% mencakup angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95% tidak ada hubungan antara

kebiasaan merokok dengan gejala penyakit saluran pernafasan.

Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p = 0,024$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95% ada hubungan antara jenis pekerjaan yang ditekuni oleh pekerja meubel dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Nilai OR dari hasil uji regresi logistik sederhana adalah 1,28 hal ini berarti pekerja meubel yang bekerja dengan keahlian mengerut dan mengamplas mempunyai risiko 1,28 kali dibandingkan pekerjaan yang lain.

Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p = 0,028$  (95%CI : 1,21-9,80), sehingga dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95% ada hubungan antara APD dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Nilai OR adalah 3,45 hal ini berarti pekerja meubel

yang tidak menggunakan APD mempunyai peluang 3,45 kali mengalami gejala penyakit saluran pernafasan dibanding pekerja yang memakai APD.

Berdasarkan data tabel 4, hasil uji *Mann-whitney* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kelembaban dengan gejala penyakit saluran pernafasan dengan nilai  $p=0,028$ .

Berdasarkan data tabel 4, hasil uji *Mann-whitney* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara suhu ruang kerja dengan gejala penyakit saluran pernafasan dengan nilai  $p=0,616$ .

Berdasarkan data tabel 4, hasil uji *Mann-whitney* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara luas ruang kerja dengan gejala penyakit saluran pernafasan dengan nilai  $p=0,633$ .

Dari hasil uji statistik diperoleh nilai  $p = 0,033$  (95%CI : 0,20-0,88), sehingga dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95% ada hubungan antara dinding ruang kerja dengan gejala penyakit saluran pernafasan.

Nilai OR adalah 0,42 hal ini berarti pekerja meubel yang bekerja pada ruang kerja dengan dinding terbuka pada satu sisi mempunyai peluang 0,42 kali mengalami gejala penyakit saluran pernafasan dibanding pekerja yang bekerja pada ruang kerja dengan dinding terbuka pada dua sisi.

Berdasarkan data tabel 4, hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara kecepatan angin dengan gejala penyakit saluran pernafasan dengan nilai  $p=0,778$ .

## PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis penelitian diatas bahwa ada hubungan antara konsentrasi debu kayu ( $PM_{10}$ ) dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Hal ini sesuai dengan penelitian Braun-Fahrlander *et al* (1997), bahwa batuk dan bronchitis berhubungan secara signifikan dengan konsentrasi  $PM_{10}$  (OR :11,4, 95% CI : 2,8 – 45,5). Hasil penelitian tersebut sesuai juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Holmes, (1989) dari 50 pekerja *furniture*, ditemukan konsentrasi  $PM_{10}$  109  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  menyebabkan terjadinya faal paru pekerja sebanyak 31% (Jeyaratman,1997).  $PM_{10}$  yang mengandung virus, bakteri, zat kimia dan materi lainnya dapat masuk ke dalam saluran pernafasan, selanjutnya menyebabkan peradangan dan iritasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Smith (2002), bahwa partikel di udara ambien yang terinhalasi selanjutnya akan menyebabkan terjadinya peradangan lokal pada paru-paru.

Umur pekerja berhubungan dengan terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan. Hal ini sesuai dengan penelitian Douwes (2006), bahwa umur mempengaruhi hubungan pajanan  $PM_{10}$  dengan terjadinya gejala asma.

Beberapa studi menjelaskan bahwa kelompok umur dewasa mempunyai penyakit pada sistem pernafasan kaitannya dengan agen penyakit seperti influenza, sehingga meningkatkan kerentanannya terhadap efek buruk partikel debu.

Ada hubungan antara masa kerja dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Namun demikian, masa kerja tidak mempunyai hubungan langsung terhadap terjadinya gangguan pernafasan. Keadaan ini disebabkan oleh karena variabel masa kerja tidak secara langsung atau tidak dapat berdiri sendiri untuk mempengaruhi gangguan pernafasan, sehingga memerlukan variabel lain untuk bersama-sama mempengaruhi gangguan fungsi pernafasan. sesuai dengan penelitian Huda (2004), bahwa kerentanan terhadap efek yang berhubungan dengan pajanan  $PM_{10}$  akan meningkat pada kelompok pekerja yang mempunyai masa kerja lebih tinggi dan berhubungan dengan debu kayu dibandingkan kelompok pekerja yang mempunyai masa kerja lebih tinggi tetapi tidak berhubungan dengan debu kayu. Studi Gaudermon (2001), juga mendukung hasil penelitian ini. Dalam studi tersebut dijelaskan bahwa penyakit saluran pernafasan dan penyakit pertumbuhan fungsi paru berhubungan dengan konsentrasi  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5-10}$ .

Tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan merokok dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Hasil penelitian ini berbeda dengan teori yang menjelaskan bahwa asap rokok dapat menyebabkan iritasi persisten pada saluran pernafasan sehingga menyebabkan kerentanan terhadap berbagai penyakit. (WHO, 2007). Dengan kata lain semakin banyak mengkonsumsi rokok, semakin besar terjadi risiko penyakit saluran pernafasan. Kaitannya dengan hasil penelitian ini, tidak adanya hubungan tersebut kemungkinan disebabkan pekerja tidak mengatakan sebenarnya tentang perilaku merokok.

Ada hubungan antara jenis pekerjaan dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Adanya hubungan yang signifikan ini disebabkan oleh perbedaan aktifitas dalam suatu pekerjaan. Pada aktifitas pekerjaan yang berbeda, akan menyebabkan perbedaan pula pada konsumsi oksigen yang mempengaruhi kecepatan aliran udara dalam sistem pernafasan serta pola bernafas. Hal ini sesuai dengan penelitian Shamsain (1992) bahwa kelompok pekerja yang berhubungan dengan pekerjaan *finishing* atau penghalusan lebih berisiko mengalami penyakit saluran pernafasan dibandingkan jenis pekerjaan yang lain.

Ada hubungan antara penggunaan APD dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Menurut penelitian Widjaya (1998), didapatkan pekerja yang menggunakan APD hanya 9,3% yang mempunyai kelainan klinis saluran pernafasan. Hasil penelitian Holmes (1989) dalam Wright (1991), terhadap 50 pekerja *fur-*

nitire ditemukan bahwa pekerja yang tidak konsisten dalam menggunakan APD berupa masker sebanyak 27% mengalami penyakit pernafasan.

Variabel kelembaban berhubungan dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Sesuai dengan penelitian Yenny (2003), bahwa kelembaban mempengaruhi proses pajanan debu, dimana debu yang terdispersi pada ruang yang lebih lembab akan bergerak secara terbatas karena terabsorpsi oleh uap air yang ada di udara sehingga berat molekulnya bertambah. Dengan penambahan berat molekul debu, menyebabkan debu jatuh mengikuti gaya gravitasi bumi.

Pada variabel suhu ruang kerja, didapatkan suhu ruang kerja tidak berhubungan dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yenny (2003), bahwa suhu ruang yang panas akan mendorong pekerja untuk berada di luar ruang seperti di bawah pohon untuk mendapatkan suasana yang lebih segar sehingga akan mempengaruhi tingkat pajanan debu kepada pekerja. Namun demikian secara teoritis, suhu ruang yang tinggi akan meningkatkan gerak partikel atau debu yang terdispersi di udara karena partikel tidak terikat oleh uap air yang ada di udara.

Pada variabel luas ruang kerja, didapatkan luas ruang kerja tidak berhubungan dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Robert *et al* (1998), terhadap pekerja batu bara, dimana ruangan yang luas dan terbuka dapat tidak menyebabkan terjadinya gangguan fungsi paru sebanyak 34%. Hubungan yang tidak bermakna kemungkinan disebabkan oleh semakin luas ruangan, suhu ruang kerja menjadi meningkat dan menyebabkan penurunan tingkat kelembaban, sehingga debu yang berada di udara ruang kerja mudah bergerak dan lebih banyak terhirup oleh pekerja. Secara teori, dapat dijelaskan bahwa kenaikan suhu udara akan menurunkan tingkat kelembaban ruang, disebabkan uap air yang terdispersi di udara mengalami penguapan sehingga partikel atau debu tidak berikatan dengan uap air.

Ada hubungan antara masa kerja dengan gejala penyakit saluran pernafasan. Konsep dinding pada ruang kerja industri meubel lebih difokuskan pada tersedianya ventilasi yang terbuka. Apabila dilihat secara konseptual, ventilasi merupakan tempat pertukaran udara bersih dari luar ruang secara sengaja dialirkan ke dalam ruang dan udara yang kotor dari dalam ruang dikeluarkan (Poedjiastuti, 1998). Pada variabel kecepatan angin, didapatkan bahwa gejala penyakit saluran pernafasan tidak berhubungan dengan kecepatan angin. Hubungan yang tidak bermakna tersebut kemungkinan disebabkan oleh adanya gerak partikel debu yang mengikuti turbulensi udara sehingga konsentrasi debu tidak tersebar secara merata.

Oleh karena itu, pajanan debu kemungkinan menjadi terbatas yaitu kepada pekerja secara langsung yang pekerjaannya menghasilkan debu lebih halus.

Hasil akhir analisa multivariat dengan regresi logistik ganda menunjukkan bahwa konsentrasi debu kayu ( $PM_{10}$ ) merupakan faktor dominan yang mempengaruhi terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan setelah dikontrol karakteristik pekerja (masa kerja, dan APD) dan faktor lingkungan kerja (dinding). Dapat dijelaskan bahwa konsentrasi debu kayu di ruang kerja meubel sektor informal akan menyebabkan risiko 0,897 kali gejala penyakit saluran pernafasan pada pekerja, masa kerja pekerja meubel sektor informal akan menyebabkan risiko 0,554 kali gejala penyakit saluran pernafasan pada pekerja. Sedangkan untuk alat pelindung diri (APD) setiap pekerja meubel sektor informal yang tidak menggunakan APD akan menyebabkan risiko 0,314 kali terjadi gejala penyakit saluran pernafasan pada pekerja. Dan untuk setiap keadaan dinding yang terbuka satu sisi di ruang kerja meubel sektor informal akan menyebabkan risiko 0,412 kali terjadi gejala penyakit saluran pernafasan pada pekerja.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang pajanan debu kayu ( $PM_{10}$ ) dan gejala penyakit saluran pernafasan pada pekerja meubel sektor informal maka diperoleh simpulan sebagai berikut : berdasarkan analisis bivariat konsentrasi debu kayu ( $PM_{10}$ ), umur pekerja, masa kerja, jenis pekerjaan, penggunaan APD, kelembaban dan dinding ruang kerja berhubungan dengan terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan; berdasarkan analisis bivariat kebiasaan merokok dan luas ruang kerja tidak berhubungan dengan terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan; berdasarkan analisis multivariat konsentrasi debu kayu ( $PM_{10}$ ) merupakan faktor dominan yang mempengaruhi terjadinya gejala penyakit saluran pernafasan setelah dikontrol karakteristik pekerja (masa kerja, APD) dan faktor lingkungan kerja (dinding).

## DAFTAR RUJUKAN

- Aditama, T.Y, (1992) *Polusi Udara dan Kesehatan*, Arcan, Jakarta.
- Achmadi,UF, (1991) *Faktor-faktor penyebab ISPA dalam Lingkungan Rumah Tangga di Jakarta Tahun 1990/1991*, Lembaga Penelitian UI, Jakarta.
- Baccarelli, A.et.al, (2006) *Air Polution, Smoking and Plasma Homocyttein. National Institute of Environmental Health Science (NIEHS)*. <http://www.ehponline.org>. Diakses tanggal 8 Juni 2007

- Bedong, A. (1997), *Penyakit Akibat Kerja*, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia. Tahun XXV (4)
- Dinas Kesehatan Kota Pontianak, (2006), *Profil Kesehatan Kota Pontianak Tahun 2005*
- Douwes J.et,al (2006), *Pine Dust Atopy and Lung Function a Cross Sectional Studi in Saw-mill Workers*. European Respiratory Journal (ERJ). <http://www.erj.org>. Diakses tanggal 8 Juni 2007
- Fardiaz, S,(1992) *Polusi Air dan Udara*, Diterbitkan Dalam Kerjasama Dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Penerbit Kanisius
- Kusnoputranto. H, (1995) *Pengantar Toksiologi Lingkungan*, Universitas Indonesia Bekerja Sama Dengan Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan Depdikbud.
- Koesnoputranto,H. (2000), *Toksikologi Lingkungan*, Jakarta,Departemen Pendidikan & Kebudayaan UI , FKM,
- Kammen, D.M et.al (1998) *Brod Search Annotated Bibliography on : Acute Respiratory Infection (ARI) and Indoor Air Polution* dalam Environmental Health Project (EHP). <http://www.ehproject.org>. Diakses tanggal 8 Juni 2007
- Lemeshow S, et.al. (1997) *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*, Terjemahan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Moeller, W.D, (1992) *Environmental Health*, Harvard University Press.
- Millicend W And Long, (1993) *Smoking And Long Function In Elderly Men And Women*. The Cardiovascular Health Study. J of Am Med
- Naiem, M.F, (1992) *Studi Kapasitas Maksimal Paru Pekerja Yang Terpapar Debu Kayu Pada Industri Meubel Sektor Informal di Kelurahan Jatinegara Jakarta Timur*, Thesis. FKM K3,
- Purwana, R, (1992) *Partikulat Rumah Sebagai Faktor Risiko Gangguan Pernafasan Pada Anak Balita*. Disertasi IKM UI, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, *Pengawasan Lingkungan Pemukiman*, Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Departemen Kesehatan, 1991
- \_\_\_\_\_, *Profil Kesehatan*, Dinas Kesehatan Kota Pontianak, 2006
- Parker, S.P, *Encyclopedia of Environmental Science*. 2<sup>nd</sup> ed..New York, Mc.Brown-Hill Book.Co, 1980
- Sanropie,D. Et al, (1989) *Pengawasan Penyehatan Lingkungan Pemukiman*, Pusdiknakes, Depkes, Jakarta,.
- Huda, Samsul, (2004) *Hubungan Faktor Lingkungan Fisik dengan Terjadinya Penyakit ASMA pada Pekerja Meubel di Kabupaten Sanggau*. Skripsi.
- Sintorini, M.M, *Hubungan Antara Kadar PM<sub>10</sub> Udara Ambien Dengan Kejadian Gejala Penyakit Saluran Pernafasan*, Thesis, PS-UI, 2002.
- Suma'mur PK, *Hyperkes Keselamatan Kerja Dan Ergonomi*. Jakarta Dharma Sakti Menara Agung,1995
- WHO (1986) *Recommended Health Based Limit in Occupational Exposure to Selected Mineral Dust (Silica, Coal)*. Genewa.