

Analisis Faktor Risiko Paparan Debu Kayu Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu PT. Surya Sindoro Sumbing Wood Industry Wonosobo

Risk Factor Analysis of Wood Ash Exposure to Lung Function Disturbance on Workers in Wood Processing Industry at PT. Surya Sindoro Sumbing Plywood Industry Wonosobo

Meta Suryani, Onny Setiani, Nurjazuli

ABSTRAK

Background: One of the negative impacts of wood processing industry is air pollution caused by wood ash that occurred during the process or as the output of the industry. The wood ash will contaminate the industry area as well as the environment so not only the workers, but also the people living around the factory will be exposed to ash from raw material, added material, and the output, thus causing lung function disturbance. The aim of this research is to measure the risk of factors that causes lung function disturbance to the workers in wood processing industry at PT Surya Sindoro Sumbing Wood Industry Wonosobo.

Method : This is an observational research using cross-sectional design. The samples are workers that fulfill the criteria inclusively and exclusively as many as 70 persons. This research was done in February 2005 and the data collection was done using wood ash content measurement in Furniture Component (FC) and Wood Working Area (WWA) sections, lung function capacity measurement, body height and body weight measurements, as well as interview with the respondents.

Result : This research showed that the amount of the wood ash in WWA and FC of 6.1452mg/m³ and 4.0101mg/m³ respectively; and the average of lung function capacity on the workers is 92.04% FEV₁/FVC with standard deviation of 6.68 with the lowest and the highest rate of 66% FEV₁/FVC and 100% FEV₁/FVC respectively. The data analysis in this research used chi-square test, Independent t Test, while the multivariat analysis used logistic regression test with enter method. The statistics test showed that there was a relationship between the working period and the smoking habit with lung function capacity ($p < 0.05$), there was no significant difference of lung function between WWA workers and FC workers ($p > 0.05$).

Conclusions : The working period and the smoking habit at the same time can become the risk factor of the lung function disturbance. As such, smoking prohibition during working hours in the wood processing industry should be applied in order to avoid lung function disturbance among the workers.

Key words : wood ash, lung function disturbance, wood processing industry

PENDAHULUAN

Industri pengolahan kayu merupakan salah satu industri yang pertumbuhannya sangat pesat, hal ini berkaitan dengan konsumsi hasil hutan yang mencapai 33 juta m³ per tahun.. Konsumsi hasil hutan yang sedemikian besar itu antara lain diserap oleh industri plywood, sawmill, furniture, partikel board dan pulp kertas. Industri-industri tersebut berpotensi untuk menimbulkan kontaminasi di udara tempat kerja berupa debu kayu.

Karena sekitar 10 sampai 13 % dari kayu yang di gergaji akan berbentuk debu kayu ^(1,2). Salah satu dampak negatif dari industri pengolahan kayu

adalah timbulnya pencemaran udara oleh debu yang timbul pada proses pengolahan atau hasil industri tersebut. Debu kayu ini akan mencemari daerah industri dan lingkungannya sehingga pekerja maupun masyarakat di sekitar industri dapat terpapar oleh debu baik karena bahan baku, bahan antara ataupun produk akhir. Bahan pencemar tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia.

PT. Surya Sindoro Sumbing Wood Industry (PT. SSSWI) sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan kayu dimana kebutuhan kayu 93.463 m³/th, dan dihasilkan serbuk gergaji kering sebanyak 7,39 %

dr. Meta Suryani, M.Kes. RSUD Kabupaten Wonosobo
dr. Onny Setiani, Ph.D. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP
Nurjazuli, SKM, M.Kes. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP

$x 93.463 \text{ m}^3 = 6907 \text{ m}^3/\text{th}$, dan debu sanding sebanyak $3 \% \times 93.463 \text{ m}^3 = 2804 \text{ m}^3/\text{th}$.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan pada PT. SSSWI diperoleh informasi dari laporan bagian Personalia pada bulan September 2004 jumlah tenaga kerja 1572 orang terdiri dari laki-laki 1480 orang dan wanita 92 orang, selain itu di ketahui bahwa pola penyakit yang di laporkan poliklinik PT.SSSWI periode tahun 2004 untuk 5 penyakit terbesar dapat diketahui bahwa penyakit saluran pernapasan (terdiri dari ISPA 42,2% dan Penyakit Parenkim Paru-Paru 0,8%) menempati peringkat pertama yang diikuti penyakit saluran pencernaan (26%), penyakit otot dan tulang (15%), penyakit kulit dan jaringan bawah kulit (11%), serta terakhir adalah penyakit mata (4%).

Dari data poliklinik PT.SSSWI pola penyakit yang tertinggi yaitu saluran pernapasan (43%). Atas dasar itulah peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul :

“Analisis faktor risiko paparan debu kayu terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan kayu PT.Surya Sindoro Sumbing Wood Industry”

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur besar risiko berbagai faktor yang berpengaruh terhadap gangguan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan kayu PT. SSSWI.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian survei observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* sebagai populasi adalah seluruh karyawan PT. Surya Sindoro Sumbing Wood Industry Wonosobo, yang melakukan Medical Check Up berjumlah 400 orang di bagian Furniture Component dan Wood Working Area.

Pada bagian Sanding di FC jumlah karyawan sebanyak 109 orang dan di bagian WWA 120 orang. Pengambilan sampel dengan menggunakan metode *simple random sampling*, besar sampel di tentukan dengan perhitungan menggunakan rumus dari Lameshow (1997) dengan jumlah 70 orang sampel dibagian FC sebanyak 33 orang dan di WWA sebanyak 37 orang. Kriteria inklusi yang di gunakan adalah bersedia mengikuti penelitian, jenis kelamin laki-laki, umur antara 20 – 40 tahun, lama kerja > 2 tahun, tidak melakukan aktivitas fisik. Sedangkan kriteria eksklusi adalah tidak menderita penyakit pernapasan pada saat di lakukan penelitian. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner, Kadar Debu Kayu di tempat kerja (FC dan WWA) diukur menggunakan High Volume Dust Sampler, kapasitas fungsi paru responden diukur menggunakan spirometer. Variabel lain yang turut dianalisis adalah umur, pendidikan, Masa Kerja, Lama Paparan, Penggunaan APD, Status Gizi dan Kebiasaan Merokok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah di lakukan di peroleh data-data sebagai berikut ;

Rata-rata umur responden adalah 28,31 tahun , standar deviasi 4,65 dengan umur termuda 21 tahun dan tertua 40 tahun. Pendidikan terbanyak berpendidikan SLTP sebesar 40%. Pendidikan yang cukup ini belum dapat menjadi faktor bagi pekerja untuk secara sadar melakukan kebiasaan baik seperti yang tertera dalam peraturan yang ada di tempat kerja, seperti menggunakan APD pada saat bekerja. Pekerja yang menggunakan APD pada saat bekerja sebesar 30% dan yang tidak menggunakan APD 70%.

Pekerja yang mempunyai fungsi paru normal sebesar 78,6% dan yang mengalami gangguan 21,4%. Masa Kerja responden menunjukkan rata-rata Masa Kerja adalah 5,92 tahun, standar deviasi 2,99 dengan Masa Kerja minimum 2,6 tahun dan maksimum 14,3 tahun. Lama Paparan responden menunjukkan rata-rata Lama Paparan adalah 8,55 jam, standar deviasi 0,15 dengan Lama Paparan minimum 8,5 jam dan maksimum 9 jam.

Hasil pengukuran Status Gizi responden dari pengukuran berat badan dan tinggi badan menunjukkan rata-rata Status Gizi pekerja 20,49 sedang nilai terendah 17,0 dan tertinggi 27,1 dengan standar deviasi 2,37.

Pekerja yang mempunyai Kebiasaan Merokok adalah 40 orang (57,1%) sedang yang tidak mempunyai Kebiasaan Merokok sebanyak 30 orang (42,9%). Jika di lihat dari jumlah batang rokok yang dihisap dalam sehari ternyata proporsi yang terbanyak adalah 1-5 batang (35,7%) kemudian 6-10 batang (20%) dan lebih dari 10 batang (1,4%). Pengukuran Kadar Debu Kayu di PT. SSSWI-Wonosobo di lakukan pada bagian produksi yaitu bagian sanding mesin WWA dan bagian sanding manual FC.

Hasil pengukuran Kadar Debu kayu tersebut sebagai berikut :

Kadar Debu Kayu di bagian WWA = 6,1452 mg/m^3 (>NAB)^(3,4,5,6).

Kadar Debu Kayu di bagian FC = 4,0101 mg/m^3 (<NAB)

Hal tersebut menunjukkan 52,9% (37orang) responden bekerja di bagian WWA yang mempunyai Kadar Debu Kayu melebihi NAB (>5 mg/m^3) dan 47,1% (33orang) responden bekerja dibagian FC dengan Kadar Debu Kayu dibawah NAB (<5 mg/m^3)

Dari hasil penelitian di peroleh data responden yang memiliki gangguan Obstruktif 3 orang, Restriktif 12 orang, Normal 55 orang.

Rata-rata kapasitas fungsi paru pekerja PT SSSWI-Wonosobo menunjukkan 92,04% FEV₁/FVC dengan standar deviasi 6,68 sedang

Analisis Faktor Risiko

nilai terendahnya 66% FEV₁/FVC dan nilai teringginya 100% FEV₁/FVC.

Analisis bivariat menunjukkan bahwa hasil analisis hubungan antara Kadar Debu Kayu dengan fungsi paru responden yang terpapar debu kayu di atas NAB mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 24,3% dan 75,7% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Tenaga kerja yang terpapar debu kayu di bawah NAB yang mengalami gangguan fungsi paru 18,2% dan 81,8% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Uji statistik dengan Chi Square Test menunjukkan tidak ada hubungan Kadar Debu Kayu dengan gangguan fungsi paru ($\chi^2 = 0,111$; $p = 0,739$) Hasil analisis juga menunjukkan Kadar Debu Kayu bukan merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru ($RP = 1,338$; $95\% CI = 0,533 - 3,358$). Dari analisis dapat diketahui bahwa tenaga kerja yang terpapar debu kayu diruangan dimana Kadar Debu Kayu diatas NAB mempunyai risiko akan mengalami gangguan fungsi paru sebesar 1,34 kali di bandingkan di ruangan dimana Kadar Debu Kayunya dibawah NAB.

Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata Kapasitas fungsi paru responden normal, ini di mungkinkan karena responden memiliki umur muda di mana Kapasitas fungsi paru belum terjadi penurunan, Masa Kerja dalam waktu kurang dari 20 tahun, Status Gizi yang baik, tetapi mempunyai Kebiasaan Merokok. Hasil penelitian Asep Irfan (2003) ⁽⁶⁾ di mana hasil penelitian tersebut diatas menunjukkan bahwa Kadar Debu Kayu yang melebihi NAB berhubungan dan berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja. Hasil penelitian Asep Irfan pada 57 pekerja pabrik mebel Kab. Sleman Yogyakarta menunjukkan kemaknaan dengan p value = 0,004. Hasil penelitian menunjukkan responden dengan Masa Kerja ≥ 5 tahun mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 34,2% dan 65,8% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Tenaga kerja yang Masa Kerja < 5 tahun mengalami gangguan fungsi paru 6,3% dan 93,8% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Uji statistik dengan Chi Square Test menunjukkan ada hubungan yang bermakna Masa Kerja dengan gangguan fungsi paru ($\chi^2 = 6,491$; $p = 0,011$) Hasil analisis juga menunjukkan Masa Kerja merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru ($RP = 5,474$; $95\% CI = 1,333 - 22,476$) menunjukkan Masa Kerja merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru pada pekerja, yang berarti pekerja dengan Masa Kerja > 5 tahun potensial mendapat gangguan fungsi paru 5,4 kali lebih besar dibandingkan pekerja dengan Masa Kerja < 5 tahun. Pada penelitian ini responden dengan Masa Kerja <5 tahun telah mengalami gangguan fungsi paru berupa restriktif ringan, dan obstruktif ringan. Pada pekerja yang berada di

lingkungan yang kadar debunya tinggi dalam waktu yang lama, memiliki risiko tinggi terkena obstruksi ⁽¹⁾. Sedangkan Hendrawati dkk (1998) ⁽⁷⁾ Masa Kerja yang mempunyai kecenderungan sebagai faktor risiko terjadinya obstruksi pada pekerja di industri yang berdebu lebih dari 10 tahun. Responden yang menggunakan APD mengalami gangguan fungsi paru 19,0% dan 81,0% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Uji statistik dengan Chi Square Test menunjukkan tidak ada hubungan Penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru ($\chi^2 = 0,000$; $p = 1,000$) Hasil analisis juga menunjukkan Penggunaan APD bukan merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru ($RP = 1,179$; $95\% CI = 0,423 - 3,281$). Kebiasaan menggunakan APD telah di lakukan oleh sebagian besar responden sebesar 30% dan mengalami gangguan fungsi paru 19,0% hal ini di sebabkan karena menggunakan alat proteksi yang tepat yaitu berupa masker. Pemakaian masker oleh pekerja di industri yang udaranya banyak mengandung debu, di maksudkan sebagai upaya mengurangi masuknya partikel debu ke dalam saluran pernapasan. Dengan mengenakan masker, di harapkan pekerja terlindungi dari kemungkinan terjadinya gangguan pernapasan akibat terpapar udara yang kadar debunya tinggi. Faktor yang menentukan tingkat perlindungan dan penggunaan masker antara lain adalah jenis dan karakteristik debu, serta kemampuan menyaring dari masker yang di kenakan. Kebiasaan memakai masker yang baik merupakan cara yang aman bagi pekerja yang berada di lingkungan kerja yang berdebu untuk melindungi kesehatannya ⁽⁸⁾.

Status Gizi tenaga kerja erat kaitannya dengan tingkat kesehatan tenaga kerja maupun produktifitas tenaga kerja. Hasil penelitian menunjukkan responden yang Status Gizinya Kurang baik mengalami gangguan fungsi paru 25,0% dan 75,0% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Responden yang mempunyai Status Gizi Baik yang mengalami gangguan fungsi paru 20,7% dan 79,3% tidak mengalami gangguan fungsi paru. Uji statistik dengan Chi Square Test menunjukkan tidak ada hubungan Status Gizi dengan gangguan fungsi paru ($\chi^2 = 0,000$; $p = 1,000$) Hasil analisis juga menunjukkan Status Gizi bukan merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru ($RP = 1,208$; $95\% CI = 0,401 - 3,637$). Salah satu akibat kekurangan gizi dapat menurunkan sistim imunitas dan antibodi sehingga mudah orang terserang infeksi seperti: pilek, batuk, diare dan juga berkurangnya kemampuan tubuh untuk melakukan detoksifikasi terhadap benda asing seperti debu kayu yang masuk ke dalam tubuh. Hasil analisis juga menunjukkan Kebiasaan Merokok merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan fungsi paru ($X^2 = 5,347$; $P =$

0,021 ; RP = 4,875 ; 95% CI = 1,188– 19,996). Bagian FC yang mengalami gangguan fungsi paru restriktif ringan 5 orang, dan obstruktif ringan 1 orang. Bagian WWA yang mengalami gangguan fungsi paru restriktif ringan 7 orang dan obstruktif ringan 2 orang. Responden terbanyak mengisap rokok 1-5 batang/hari (35,7 %). Hasil analisis penelitian ini nilai RP = 4,875 menunjukkan Kebiasaan Merokok dapat memperberat kejadian gangguan fungsi paru hingga 5 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang tidak merokok. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Dhaise dkk, (1997)⁽⁹⁾ mengemukakan hal sama yaitu : tenaga kerja yang perokok dan berada di lingkungan yang berdebu maka cenderung mengalami gangguan saluran pernapasan dibanding dengan tenaga kerja yang berada pada lingkungan yang sama tetapi tidak perokok. Bohadana dkk, (2000)⁽¹⁰⁾ melaporkan juga bahwa tenaga kerja di bagian pengolah kayu yang mempunyai Kebiasaan Merokok cenderung terjadi penurunan fungsi paru dibandingkan tenaga kerja di bagian kantor. Lestari, (2000)⁽¹¹⁾ melaporkan bahwa pekerja di perusahaan plywood yang mempunyai Kebiasaan Merokok mempunyai peluang akan mengalami gangguan faal paru. Hessel dkk, (1995)⁽¹²⁾ mengemukakan hal yang sama bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tenaga kerja pengolahan kayu di bagian sawmill yang mempunyai kebiasaan merokok dengan penurunan faal paru. Pada pekerja yang merokok berbagai faktor juga berperan dalam terjadinya gangguan fungsi paru adalah jenis rokok, lama merokok, jumlah rokok yang dihisap. Hal ini dapat di buktikan bahwa pada pekerja yang perokok risiko terjadinya gangguan fungsi paru sangat besar (RP = 4,875). Untuk menganalisis perbedaan fungsi paru pada pekerja di bagian Furniture Component dan Wood Working Area di lakukan uji independen t test di mana pada penelitian di dapat hasil $t = 0,015$; p value = 0,988, sehingga dapat di simpulkan bahwa pada $\alpha = 0,05$ tidak ada perbedaan yang signifikan fungsi paru pekerja bagian sanding mesin (WWA) dengan pekerja bagian sanding tangan (FC).

Berdasarkan hasil Analisis Multivariat faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja industri pengolahan kayu PT. SSSWI –Wonosobo adalah Masa Kerja (OR = 12,027 ; p value = 0,004) Kebiasaan Merokok (OR = 10,699 ; p value = 0,006).

Besarnya gangguan fungsi paru yang terjadi pada pekerja akibat faktor risiko tersebut dalam persamaan Regresi Logistik di dapatkan hasil sebagai berikut :

1. Pekerja dengan Masa Kerja >5 tahun dan merokok peluang untuk terjadinya gangguan fungsi paru 44,42%. ($p = 0,4442$)

$$p = \frac{1}{1 + 2,718^{-(-5,081 + 2,487x_1 + 2,370x_1)}}$$

2. Pekerja dengan Masa Kerja >5 tahun dan tidak merokok peluang untuk terjadinya gangguan fungsi paru 6,95%. ($p = 0,0695$)

$$p = \frac{1}{1 + 2,718^{-(-5,081 + 2,487x_0 + 2,370x_0)}}$$

3. Pekerja dengan Masa Kerja <5 tahun dan merokok peluang untuk terjadinya gangguan fungsi paru 6,23%. ($p = 0,0623$)

$$p = \frac{1}{1 + 2,718^{-(-5,081 + 2,487x_0 + 2,370x_1)}}$$

Keterangan :

- p : Probabilitas
- e : Bilangan natural = 2,718.
- a : Nilai Konstan = -5,081
- b₁ : Nilai variabel = 2,487
- b₂ : Nilai variabel = 2,370
- x₁ : Faktor risiko Masa Kerja pekerja > 5 tahun = 1 ; < 5 tahun = 0
- x₂ : Faktor risiko Kebiasaan Merokok = 1 ; tidak merokok = 0.

SIMPULAN :

1. Kadar Debu Kayu dibagian WWA = 6,1452 mg/m³. (> NAB)
Kadar Debu Kayu dibagian FC = 4,0101 mg/m³. (< NAB)
Hal tersebut menunjukkan 52,9% (37 orang) responden bekerja di bagian WWA yang mempunyai Kadar Debu Kayu melebihi NAB (> 5 mg/m³) dan 47,1 % (33 orang) responden bekerja di bagian FC dengan Kadar Debu Kayu di bawah NAB (< 5 mg/m³).
2. Rata-rata kapasitas fungsi paru pekerja PT. SSSWI – Wonosobo menunjukkan 92,04% FEV₁/FVC dengan standar deviasi 6,68 sedang nilai terendahnya 66,0% FEV₁/FVC dan nilai tertingginya 100 % FEV₁/FVC.
Hasil uji independen t test menghasilkan nilai $p = 0,988$ sehingga dapat di simpulkan pada $\alpha = 0,05$ tidak ada perbedaan yang signifikan fungsi paru responden bagian sanding mesin (WWA) dengan responden bagian sanding tangan (FC).
3. Tidak ada hubungan antara Kadar Debu, Lama Paparan, Status Gizi, Penggunaan APD dengan gangguan fungsi paru.

Analisis Faktor Risiko

4. Ada hubungan yang bermakna antara Masa Kerja dan Kebiasaan Merokok dengan gangguan fungsi paru.
Masa Kerja (RP = 5,474 ; p value = 0,011 ; 95% CI 1,333 – 22,476)
Kebiasaan Merokok (RP = 4,875 ; p value = 0,021 ; 95% CI 1,188 – 19,996)

DAFTAR PUSTAKA

1. Anderson, S, Wilson. L.M. *Pathophysiologi Clinical Concepts of Disease Processes* (terj Adji Dharma), Bagian 1 edisi 2 Cetakan VII.ECG,Jakarta 1989, p: 515-21
2. Pashin, A.J., Harrar, E.S., Bethel, J.S., Baer, W.J. *Forest Product. Treir Sources, production and utilization*. Mc Graw-Hill Book Company, London 1982)
3. Yunus,F.,*Dampak Debu Industri Pada Paru dan Pengendaliannya*, Journal Respiratory Indonesia,17 (1):4-7 (1997)..
4. Epler, G.R. *Environmental and Occupational Lung Disease. In Clinical Overview of Occupation Lung Disease*. Return to Epler.Com (1997)
5. Departemen Tenaga Kerja RI. Surat Edaran Menteri Tenaga Kerja No: SE-01/Men/1997, tentang *Nilai Ambang Batas Faktor Kimia di Udara Lingkungan Kerja*, Jakarta 1997.
6. Asep Irfan *Hubungan Paparan Debu Kayu dengan Keluhan Subjektif Saluran Pernapasan dan Gangguan Ventilasi Paru pada Tenaga Kerja PT. Perwita Karya Kabupaten Sleman Yogyakarta* ; tesis di ajukan kepada program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 2003
7. Hendrawati, W.I.,Pruhartono,J.,Yunus,F. *Pengaruh Debu Kayu terhadap Paru dan Faktortor-faktor risikonya di Kalangan Pekerja Industri Permebelan Kayu PT. X di Bogor*. 1998 Journal Respir Indo vol 18,No.4:137-145.
8. Suma'mur, P.K., *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, CV. Haji Masagung, Jakarta.(1988)
9. Dhaise, Abu, B.A., Rabi, A.Z., Zwary, *Pulmonary Manifestation in Cement Workers in Jordan, Ibird*, Int Jour Occup Med Environ Health, 10: 417-428. (1997)
10. Bohadana,A.B,Massin,N, Wild,P.,Toamain, J.P.,Engel,S.,Goutet,Populasi, *Symptoms,Airway Responsiveness, and Exposure to Dust in Beech and Oak Wood Workers* Occup Environ Med, 57: 268-273. (2000)
11. Lestari, K. *Pengaruh Paparan Debu Terhadap Fungsi Paru Tenaga Kerja Plywood*, 2000. Majalah Hiperkes dan Keselamatan Kerja, XXXIII (2): 37-46.
12. Hessel, P.A.,Herbert, F.A., Melenka, L.S., Yoshida, k., Michaelchuk, D., Nakaza, M.,: *Lung Health in Sawmill Workers Exposed to Pine and Spruce (See Comments)*, Chest, 108 (3): 642-646.(1995).

