

Gangguan Fungsi Paru dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya pada Karyawan PT.Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan

Lung Function Disorders and the Influency Factors on Worker of PT.Semen Tonasa Pangkep, South Sulawesi

Dorce Mengkidi, Nurjazuli, Sulistiyani

ABSTRACT

Background : *One of the negative effect of cement industry is air pollution by dust. Dust emitted from cement factory, during burning process and from transportation of material to the factory and out from the factory and it's also from packaging process. This pollution can influence the environment and human health.*

Method : *This research was aimed to measure employee lung function and influenced factors at PT. Semen Tonasa. It was an observation study with a cross sectional design that observed 91 samples from May until June 2006. Data was obtained by interview with respondent, measured of lung capacity, body weight and height, and also measured cement dust concentration packing area, rawmill, crusher, mine, kiln and cement mill. Data analysis to done used univariat, bivariat to used Chi Square test and multivariat to used Logistic Regretion with enter method.*

Results : *The results was shown that dust from cement in packing area was 18,47mg/m³, raw mill 1,63mg/m³, lime stone crusher 14,98 mg/m³, mine 20,23mg/m³, kiln 4,56mg/m³, cement mill 5,98mg/m³. Measurement of PT.Semen Tonasa employee lung function shown an average lung function capacity of the respondent was 88,22% FEV1/FVC with standart deviation 12,174, lowest value 48% FEV1/FVC and highest value 100% FEV1/FVC. Chi Square result shown there is significant relationship between age (*p value = 0,015; RP = 1,721; 95% CI = 1,130 – 2,621*), work duration (*p value = 0,017; RP = 1,768; 95% CI = 1,108 – 2,821*), personal protective equipment (*p value = 0,010; RP = 0,572; 95% CI = 0,390 – 0,838*) and smoking habit (*p value = 0,046; OR = 2,764; 95%CI = 1,020 – 7,495*) with lung function disorder (*p<0,05*), Logistic Regretion result shown personal protective equipment (*p value = 0,012; OR = 3,289; 95%CI = 1,299 – 8,327*) and smoking habit (*p value = 0,046; OR = 2,764; 95%CI = 1,020 – 7,495*) can influence lung function disorders at the same time.*

Conclusion : *Therefore it is important for controlling the impact of airpollution by utilization of masker and smoking prohibition while working to decrease lung function disorder.*

Key words : *cement industri, cement dust, lung function disorders*

PENDAHULUAN

Salah satu dampak negatif dari industri semen adalah pencemaran udara oleh debu. Debu yang dihasilkan oleh kegiatan industri semen terdiri dari : debu yang dihasilkan pada waktu pengadaan bahan baku dan selama proses pembakaran dan debu yang dihasilkan selama pengangkutan bahan baku ke pabrik dan bahan jadi ke luar pabrik, termasuk pengantongannya. Bahan pencemar tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia. Bahan pencemar tersebut dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan manusia. Berbagai faktor yang berpengaruh dalam timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran pernapasan akibat debu.

Faktor tersebut adalah faktor debu yang meliputi ukuran partikel, bentuk konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi. Faktor individual meliputi mekanisme pertahanan paru, anatomi dan fisiologi saluran nafas serta faktor imunologis. Penilaian paparan pada manusia perlu dipertimbangkan antara lain sumber paparan/jenis pabrik, lamanya paparan, paparan dari sumber lain, aktifitas fisik dan faktor penyerta yang potensial seperti umur, gender, etnis, kebiasaan merokok, faktor allergen.²

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur fungsi paru karyawan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di PT. Semen Tonasa.

Dorce Mengkidi, SE, M.Kes. Alumni Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Nurjazuli, SKM, M.Kes. Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Dra. Sulistiyani, M.Kes. Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan pendekatan *Cross sectional*, yaitu studi epidemiologi yang mempelajari prevalensi, dan hubungan penyakit dengan paparan (faktor penelitian) dengan cara mengamati status paparan, penyakit, atau karakteristik terkait kesehatan lainnya secara serentak pada individu-individu dari suatu populasi pada suatu saat.³⁷

Sebagai populasi adalah seluruh karyawan PT Semen Tonasa yang berjumlah 1920 orang. Sebagai sampel penelitian diambil dari sebagian populasi, cara penarikan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *simple random sampling* adalah 91 orang.

Variabel yang diteliti dalam studi adalah :

1. Variabel terikat : gangguan fungsi paru.
2. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah : masa kerja, status gizi, kadar debu total, lama paparan, penggunaan APD, suhu, kelembaban.

3. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah : umur, jenis kelamin, riwayat penyakit, aktifitas fisik, kebiasaan merokok (variabel yang dikendalikan),

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji statistik dengan menggunakan metode :

1. Univariat, dimana hasil penelitian akan dideskripsikan dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi dan analisa presentase.
2. Bivariat, Uji statistik yang digunakan untuk membantu analisis adalah uji Chi Square, dengan tabulasi silang 2x2.
3. Multivariat, dengan menggunakan uji statistik regresi logistik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari uji statistik di peroleh rata-rata kapasitas fungsi paru karyawan PT.Semen Tonasa – Pangkep 88,22% FEV₁/FVC, sedangkan karyawan dengan fungsi paru terganggu adalah 47 orang (51,6%) dan normal 44 orang (47,4%).

Tabel 1 : Distribusi Gangguan Fungsi Paru Responden berdasarkan Area Kerja Karyawan PT. Semen Tonasa – Pangkep 2006

No	Area Kerja	Fungsi Paru				Total	
		Tidak Normal		Normal		n	%
		n	%	n	%		
1	<i>Packing</i>	11	55	9	45	20	100
2	<i>Raw mill</i>	8	47,1	9	52,9	17	100
3	<i>Crusher batu kapur</i>	8	72,7	3	27,3	11	100
4	Tambang	7	53,8	6	46,2	13	100
5	<i>Kiln</i>	9	45	11	55	20	100
6	<i>Sement mill</i>	4	40	6	60	10	100
	Jumlah	47	51,6	44	48,4	91	100

Dari hasil penelitian di ketahui bahwa kadar debu pada area kerja *packing* 18,47 mg/m³, *cruser batu kapur* 14,98 mg/m³ dan tambang 20,23 mg/m³, ketiga area kerja ini mempunyai kadar debu diatas NAB. Dari 20 responden yang bekerja pada area *packing* terdapat 11 orang (55%) yang mengalami gangguan fungsi paru dan 9 orang (45 %) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 11 responden yang bekerja pada area *cruser batu kapur* terdapat 8 orang (72,7%) yang mengalami gangguan fungsi paru dan 3 orang (27,3%) yang tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dari 13 reponden yang bekerja pada area tambang 7 orang (53,8%) mengalami gangguan fungsi paru dan 6 orang (46,2%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Hasil penelitian menunjukkan dari 44 responden

yang terpapar debu semen diatas NAB terdapat 26 orang (59,1%) mengalami gangguan fungsi paru dan 18 orang (40,9%) tidak mengalami gangguan fungsi paru. Dengan kata lain prosentase responden yang bekerja pada area diatas NAB mengalami gangguan fungsi paru sebesar 59,1%

. Dari 44 responden yang terpapar debu semen < NAB terdapat 26 orang (59,1%) mengalami gangguan fungsi paru dan 18 orang (40,9) tidak mengalami gangguan fungsi paru, dan dari 47 responden yang terpapar debu semen ≤ NAB terdapat 21 orang (44,7%) mengalami gangguan fungsi paru dan 26 orang (55,3%) tidak mengalami gangguan fungsi paru.

Gangguan Fungsi Paru

Tabel 2: Hasil Analisis Bivariat Faktor – faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Fungsi Paru pada Karyawan PT. Semen Tonasa – Pangkep 2006

No	Variabel Penelitian	X ²	p value	RP	95% CI	Ket
1	Kadar debu	1,357	0,244	1,323	0,855 – 1,977	Tidak ada hubungan
2	Masa Kerja	5,721	0,017	1,768	1,108 – 2,821	Ada hubungan
3	Lama Paparan	0,002	0,960	1,069	0,689 – 1,653	Tidak ada hubungan
4	Status Gizi	1,289	0,256	1,327	0,899 – 1,958	Tidak ada hubungan
5	Umur	5,876	0,015	1,721	1,130 – 2,621	Ada hubungan
6	Kebiasaan Merokok	4,375	0,036	0,622	0,429 – 0,900	Ada hubungan
7	Penggunaan APD	6,633	0,010	0,572	0,390 – 0,838	Ada hubungan
8	Kebiasaan Berolahraga	2,635	0,105	0,690	0,464 – 1,026	Tidak ada hubungan

Tabel tersebut diatas menunjukkan dari delapan variabel yang di teliti, hasil analisis secara bivariat menunjukkan hanya empat variabel saja yang bermakna terhadap kejadian gangguan fungsi paru. Sedangkan besarnya tingkat kemaknaan secara berurut adalah jenis APD yang digunakan (6,633),

umur (5,876), masa kerja (5,721) dan kebiasaan merokok (4,375)

Untuk mengetahui besarnya pengaruh masing-masing variabel terhadap kejadian gangguan fungsi paru perlu dilakukan analisis multivariat terhadap variabel tersebut. Adapun hasil multivariat dengan menggunakan regresi logistik seperti tabel berikut :

Tabel 3 : Hasil Analisis Multivariat Variabel Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Gangguan Fungsi Paru pada Karyawan PT. Semen Tonasa – Pangkep 2006

No	Variabel Penelitian	B	df	p value	Odd Ratio	95 %	
						Lower	Upper
1	Penggunaan APD	1,191	1	0,012	3,289	1,299	8,327
2	Kebiasaan Merokok	1,017	1	0,046	2,764	1,020	7,495
	Constant	-2,895	1	0,002	0,057		

Berdasarkan hasil analisis multivariat variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. Semen Tonasa – Pangkep adalah :

1. Penggunaan APD (OR = 3,289 ; p value = 0,012)
2. Kebiasaan Merokok (OR = 2,764; p value = 0,046)

Besarnya gangguan fungsi paru yang terjadi pada pekerja akibat variabel tersebut dalam persamaan regresi logistik dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-(a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k)}}$$

1. Karyawan PT. Semen Tonasa yang menggunakan APD tidak lengkap dan mempunyai kebiasaan merokok

$$P = \frac{1}{1 + 2,718^{-(2,895 + (1,191) 1 + (1,017) 1)}}$$

$$P = 0,154$$

2. Karyawan PT. Semen Tonasa yang menggunakan APD tidak lengkap dan tidak merokok.

$$P = \frac{1}{1 + 2,718^{-(2,895 + (1,191) 1 + (1,017) 0)}}$$

$$P = 0,307$$

3. Karyawan PT. Semen Tonasa yang menggunakan APD lengkap dan mempunyai kebiasaan merokok

$$P = \frac{1}{1 + 2,718^{-(2,895 + (1,191) 0 + (1,017) 1)}}$$

$$P = 0,133$$

4. Karyawan PT. Semen Tonasa yang menggunakan APD lengkap dan tidak merokok

$$P = \frac{1}{1 + 2,718^{-(2,895 + (1,191) 0 + (1,017) 0)}}$$

$$P = 0,052$$

SIMPULAN

1. Hasil pengukuran kadar debu di area kerja PT. Semen Tonasa sebagai berikut:
 - a. Kadar debu semen di area *packing* 18,47 mg/m³ (> NAB)
 - b. Kadar debu semen di area *raw mill* 1,63 mg/m³ (< NAB)
 - c. Kadar debu semen di area *cruser batu kapur* 14,98 mg/m³ (> NAB)
 - d. Kadar debu semen di area tambang 20,23 mg/m³ (> NAB)
 - e. Kadar debu semen di area *kiln* 4.56 mg/m³ (<NAB)
 - f. Kadar debu semen di area *sement mill* 5,98 mg/m³ (< NAB)Hasil pengukuran tersebut menunjukkan :
 - a. 48,4% (44 orang) responden bekerja di area kerja yang mempunyai kadar debu di atas NAB yaitu pada area :
 - 1) *packing* terdapat 20 orang (22 %), 11 orang diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan 9 orang mempunyai fungsi paru normal.
 - 2) *crusher batu kapur* terdapat 11 orang (12,1%), 8 orang diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan 3 orang mempunyai fungsi paru normal.
 - 3) tambang terdapat 13 orang (14,3%), 7 orang diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan 6 orang mempunyai fungsi paru normal.
 - b. 51,6% (47 orang) responden bekerja di area kerja yang mempunyai kadar debu di bawah NAB yaitu pada area :
 - 1). *raw mill* terdapat 17 orang (18,6%), 8 orang diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan 9 orang mempunyai fungsi paru normal.
 - 2). *kiln* terdapat 20 orang (22%), 9 orang diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan 11 orang mempunyai fungsi paru normal.
 - 3). *sement mill* 10 orang (11%), 4 orang diantaranya mengalami gangguan fungsi paru dan 6 orang mempunyai fungsi paru normal.
2. Rata-rata kapasitas fungsi paru karyawan PT. Semen Tonasa – Pangkep adalah 88,22% FEV₁/FVC dengan standar deviasi 12,174 sedang nilai terendah 48 % FEV₁/FVC dan nilai tertingginya 100% FEV₁/FVC masa kerja, penggunaan APD, merokok dengan gangguan fungsi paru pada pekerja p<0,05
3. Ada hubungan antara umur dengan gangguan fungsi paru (p value = 0,015)

4. Variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja PT. Semen Tonasa – Pangkep adalah :
 - a. Penggunaan APD (OR = 3,289 p value = 0,012)
 - b. Kebiasaan merokok (OR = 2,764 ; p value = 0,046)

DAFTAR PUSTAKA

1. Biro Pusat Statistik. *Statistik Industri Tahun 1998*. Jakarta, 1999.
2. Epler.G.R. *Environmental and Occupational Lung Disease*. In : Clinical Overview Of Occupational Lung Diseases. Return To Epler.Com, 2000; 1-9.
3. Yunus,F. *Dampak Debu Industri pada Paru dan Pengendaliannya*. Jurnal Repirologi Indonesia. Vol 17.1997;4-7.
4. Pata.S. *Laporan Kerja Praktek di PT. Semen Tonasa*. Semarang, 2004.
5. Mwaeselage.J.Bratveit.M,Moen.B,Mashalla.Y. *Variabilityb in Dust Exposure in a Cement Factory in Tanzania*. Occupational Enviromental Medicine, 2004;46(7):658-667 .
6. Setiawan.A. *Hubungan Kadar Total Suspended Particulate (TSP) dengan Fungsi Paru di Lingkungan Industri Semen (Studi Kasus pada Semen Cibinong Pabrik Cilacap)* (Tesis). Semarang, 2002.
7. Amin.M. *Pengaruh Polusi Udara Terhadap Fungsi Paru*. Majalah Paru. Vol.15. Tahun 1995;137-145
8. Nugraheni.F.S. *Analisis Faktor Risiko Kadar Debu Organik di Udara Terhadap Gangguan Fungsi Paru pada Pekerja Industri Penggilingan Padi di Kabupaten Demak* (Tesis). Semarang, 2004.
9. Brom.P.J.A, Jetsen.M, Hidayat.S, van de Burgh.N, Leunissen.P, Kant.I, Houba.R, Soeprapto.H. *Respiratology Symtoms, Lung Function, and nasal cellularity in Indonesian wood workers : a dose-response analysis*. Occupational Environment Medicene, 2002, 59 :338-344
10. Seksi Hiperkes. *Laporan Hasil Kegiatan Pemantauan Lingkungan Pada PT. Semen Tonasa*. Sulawesi Selatan, 2005
11. Rumah Sakit PT.Semen Tonasa. *Laporan Hasil Pemeriksaan Kesehatan*. Sulawesi Selatan, 2005.
12. Wardhana , W.A., *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi.Yogyakarta, 2001.
13. Wahyu.A. *Higiene Perusahaan*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanundin. Makassar, 2004.

Gangguan Fungsi Paru

14. Tabrani.R.H. *Prinsip Gawat Paru*. Buku Kedokteran ECG. Jakarta,1996.
15. Price.S.A,Wilson.L.W. *Patofisiologi Konsep Proses-Proses Penyakit*. Bagian 2 edisi 4. Buku Kedokteran ECG. Jakarta, 1995.
16. Anderson.S, Wilson.L.M. *Pathophysiology Clinical Concepts of Disease Processes*(terj Adji Dharma). Bagian 1 edisi 2 cetakan VII. Buku Kedokteran ECG.Jakarta,1989, p:515-521.
17. Mukono.J. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Airlangga University Press. Jakarta,1997.
18. Rahajoe.N, Boediman.I, Said.M, Wirjodiarjo.M, Supriyatno.B. *Perkembangan dan Masalah Pulmonology Anak Saat Ini*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta,1994.
19. Guyton.A.C.*Text Book of Medical Physiology*,4th ed,W.B.Sauders Company. Toronto,1995.
20. Ganong.W.F. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 17 cetakan I. Buku Kedokteran EGC, 1999
21. Amin.M. *Penyakit Paru Obstruktif Kronik*. Laboratorium-SMF Penyakit Paru. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga-RSUD DR. Sutomo,2000.
22. Suma'mur.P.K. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*.CV. Haji Masagung.Jakarta,1998.
23. Malaka T. *Evaluasi Bahan Pencemar Lingkungan di Udara*. Jurnal Respirologi Indonesia Volume 16,1996:32-127.
24. Thomas.W.H. *Respiratory System in N.K. Motted (eds) and Pathology*. Oxford University Press, 1985.
25. World Health Organization. *Early Detection of Occupational Disease*, 1986
26. Giano. *Drug Education*,2nd ed. Addison Wesley Publ Co, 1995.
27. Lubis.I. *Pengaruh Lingkungan Terhadap Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)*. Cermin Unit Kedokteran, 1991;70:15-17.
28. Mengesha.Y.A, Bekele. *A Relative Chronic Effects of Different Occupatioanal dust on Respirator Indeces and Health Of Workers in Three Ethiopian Factories*. In Jour Ind Med,1998;34:373-380.
29. Dhaise, Abu.B.A, Rabi.A.Z, Zwary. *Pulmonary Manifestation in Cement Workers in Jordan*. Int Jour Occup Med Environ Health,1997;10:417-428.
30. Almatsier.S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT.Gramedia Pustaka Utama.Jakarta,2000.
31. Karim.F. *Panduan Kesehatan Olahraga Bagi Petugas Kesehatan*.Nov 2002. <http://www.depkes.go.id/downloads/Panduan%20Kesehatan%20Olahraga.pdf>
32. Giam.C.K, The.K.C. *Ilmu Kedokteran Olahraga*.Binarupa Aksara. Jakarta, 1996.
33. Frans and Prast.J. *Perbaikan Gizi Kerja dalam Upaya Peningkatan Produktifitas Perusahaan Konveksi* . Hiperkes dan Keselamatan Kerja, 1989;XXII(1);25-28.
34. Habsari.N.D. ***Penggunaan Alat Pelindung Diri Bagi Tenaga Kerja***. Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Universitas Diponegoro. Semarang, 2003;2:329-335.
35. Crurg.A.W. *Small Airway Diseases and Mineral Dust Exposure*,In Rev Respir Dis, 1985:43-239
36. Parkes.W.R. *Occupational Lung Disorders*. London Butterworth, 1982.
37. Murti.B. *Prinsip Dan Metode Riset Epidemiologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2002
38. Lemeshow.S, Hosmer.D.W, Klar.J. *Adequacy of Sample Size In Health Studies* (terj Dibyo Pramono), Cetakan I. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 1997
39. Supaeriasa.I D.N, Bakri.B, Fajar.I. *Penilaian Status Gizi*, Cetakan I. Buku Kedokteran ECG, Jakarta, 2002.
40. Sastroasmoro.S, Ismael.S. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis*. C.V Sagung Seto, Jakarta, 2002.
41. Santoso.S, *Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. PT.Gramedia, Jakarta, 2000

