

Perbedaan Gejala Respirasi dan Gangguan Fungsi Paru pada Daerah Terpajan dan Tidak Terpajan Debu Pabrik Semen Padang

Dian Citra, Irvan Medison, Sabrina Ermayanti, Yessy S Sabri

Departemen Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RSUP Dr. M. Djamil, Padang

Abstrak

Latar Belakang: Pabrik semen menghasilkan produk buangan berupa debu yang memiliki efek negatif terhadap sistem respirasi. Tujuan dari penelitian ini adalah menilai perbedaan gejala respirasi dan gangguan fungsi paru di daerah terpajan dan tidak terpajan debu pabrik semen padang.

Metode: Penelitian cross-sectional terhadap 282 subjek di daerah terpajan dan tidak terpajan emisi pabrik PT. Semen Padang pada bulan Maret 2016-Juli 2017. Penilaian kadar debu dinilai pada setiap lokasi. Gejala respirasi dinilai dari wawancara dan kuisioner. Fungsi paru diukur dari pemeriksaan spirometri. Dilakukan analisis nilai variabel kedua kelompok.

Hasil: Tingkat kadar debu pada daerah terpajan hampir tiga kali lipat dibandingkan daerah tidak terpajan ($150\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ vs $53,50\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) meskipun demikian nilai ini masih dalam batas aman berdasarkan regulasi. Sebanyak 282 subjek di dua lokasi yang terdiri dari 67 perempuan dan 74 laki-laki untuk masing-masing lokasi. Tidak ada perbedaan bermakna pada gejala respirasi yaitu nyeri dada (0% vs 0,7%, $P=1,00$), batuk berdahak (4,3% vs 2,1%, $P=0,5$), batuk kronik (4,3% vs 2,1%, $P=0,5$), sesak napas (5,7% vs 5%, $P=1,00$). Proporsi gangguan fungsi paru tidak berbeda pada kedua lokasi ($P=0,053$) gangguan terbanyak adalah restriksi.

Kesimpulan: Kadar debu kedua daerah masih dalam batas nilai aman sesuai regulasi. Tidak terdapat perbedaan gejala respirasi dan gangguan fungsi paru di daerah terpajan dan tidak terpajan. Gangguan fungsi paru terbanyak pada kedua kelompok adalah restriksi. Gejala terbanyak adalah sesak napas. (*J Respir Indo. 2018; 38: 173-6*)

Kata Kunci: Kadar debu, gejala respirasi, fungsi paru.

The Differences of Respiratory Symptoms and pulmonary impairment Between Exposure and Unexposed Areas by Dust from Semen Padang Factory

Abstract

Background: The Cement factories have a waste product such as dust that had negative impact on respiratory system. The aims of this study is to investigate the differences of respiratory symptoms and pulmonary impairment between exposure and unexposed region by dust from semen padang factory.

Methods: Cross sectional study of 282 subjects from exposure and unexposure areas in Semen Padang Factory. This study was held in Maret 2016-Juli 2017. Dust levels were assessed at both areas. Respiratory symptoms were assessed by interviews and quistionnaires. Lung function was measured by spirometry examinations. The variables between both groups were analyzed.

Results: The daily dust level of exposure area close to three folds than unexposure area ($150\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ vs $53,50\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) yet still in save level that assigned by regulation. There were 282 subjects from both areas which consist of 67 men and 74 women for each area. There were no differences in respiratory symptoms included chest pain (0% vs 0,7%, $P=1,00$), productive cough (4,3% vs 2,1%, $P=0,5$), cronic cough (4,3% vs 2,1%, $P=0,5$) and brethlesnes (5,7% vs 5%, $P=1,00$). The proportion of pulmonary impairment not difference between to areas ($P=0,053$).

Conclusions: Both area had dust level below up level assigned by regulation. There were no differences in respiratory syptoms and pulmonary impairment at exposure area and unexposure area. Brethlesnes is most common symptom. (*J Respir Indo. 2018; 38: 173-6*)

Keywords: The dust level, respiratory symptoms, pulmonary impairment.

Korespondensi: Dian Citra

Email: dr.diancitra@gmail.com

PENDAHULUAN

Industri semen menghasilkan gas buangan serta debu dalam jumlah banyak. Gas buangan dapat mempengaruhi saluran napas dan menimbulkan penyakit pada saluran napas. Faktor yang mempengaruhi adalah faktor fisis, kimia, lingkungan dan penjamu. Mekanisme penimbunan debu dalam paru adalah debu terinhalasi dalam bentuk partikel. Debu yang berukuran 1-3 mikron merupakan debu yang berbahaya.¹⁻³ Gejala respirasi yang terjadi akibat pajanan debu dapat bersifat akut maupun kronik. Gejala akut terjadi karena inhalasi gas buangan serta debu yang bersifat korosif. Timbulnya gejala respirasi dapat berupa batuk kronik, sesak napas, dan rasa berat didada.⁴ Gangguan fungsi paru yang ditemukan dapat berupa gangguan obstruksi, restriksi dan campuran.⁵

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* pada dua populasi yaitu kelompok terpajan dan tidak terpajan emisi pabrik PT. Semen Padang pada bulan Maret 2016-Juli 2017. Kelompok terpajan adalah populasi yang tinggal pada radius kurang dari 10 km dari pabrik, kelompok yang tidak terpajan adalah populasi yang tinggal pada daerah Lubuk Minturun yang memiliki jarak lebih dari 10 km dari pabrik. Kadar debu harian diukur dengan alat *high volume air sampler* (HVAS) di enam kelurahan pada daerah terpajan dan satu kelurahan pada daerah yang tidak terpajan. Waktu pengukuran dilakukan siang hari pada cuaca cerah dengan arah angin dominan dari utara dan timur menuju selatan dan barat daya.

Subjek penelitian diambil secara acak. Kriteria penerimaan meliputi: tinggal pada lokasi penelitian selama ≥ 2 tahun, tidak memiliki riwayat penyakit tuberkulosis (TB) dan tidak memiliki pekerjaan yang berhubungan dengan debu. Data karakteristik yang dikumpulkan mencakup jenis kelamin, umur, indeks masa tubuh (IMT), status merokok dan derajat berat merokok. Gejala respirasi dinilai berdasarkan wawancara langsung menggunakan kuisioner. Fungsi paru dinilai dengan spirometer merk minato yang dikalibrasi minimal satu kali seminggu. Penilaian gangguan fungsi paru obstruksi apabila nilai volume ekspirasi paksa detik pertama dibanding kapasitas vital

paksa (VEP1/KVP) $< 75\%$, restriksi apabila kapasitas vital (KV) $< 80\%$ nilai prediksi dan campuran apabila ditemukan kedua kelainan tersebut.

HASIL

Nilai rata-rata kadar debu harian pada daerah terpajan adalah $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ sedangkan kadar debu di daerah tidak terpajan $53,50 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$. Berdasarkan lampiran Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999 nilai baku mutu debu harian yang dapat diterima adalah $90-230 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.⁶ Subjek yang memenuhi kriteria penerimaan pada daerah terpajan dan tidak terpajan sebanyak 282 orang. Data demografik subjek penelitian tertera pada Tabel 1. Masing-masing kelompok terdapat 67 subjek laki-laki dan 74 perempuan. Mean umur pada kelompok terpajan $44,1 \pm 11,9$ tahun dan kelompok tidak terpajan $40,76 \pm 9,8$ tahun. Pada kedua kelompok jumlah responden terbanyak berada pada kelompok umur 40-49 tahun. Sebagian besar subjek memiliki IMT normal (*normoweight*). Sebagian besar subjek pada kedua kelompok tidak merokok, subjek yang merokok sebagian besar memiliki indeks *Brinkmann* (IB) ringan.

Tabel 1. Karakteristik pada masyarakat daerah terpajan dengan tidak terpajan

Variabel	Terpajan N(141)	%	Tidak Terpajan N(141)	%
Jenis kelamin				
Laki-laki	67	47,5	67	47,5
Perempuan	74	52,5	74	52,5
Umur rata-rata				
Mean \pm SD	141	$44,1 \pm 11,9$	141	$40,76 \pm 9,8$
<20 tahun	1	0,7	0	0
20-29 tahun	15	10,6	19	13,5
30-39 tahun	28	19,9	36	25,5
40-49 tahun	57	40,4	49	34,8
50-59 tahun	24	17,0	37	26,2
60-69 tahun	14	9,9	0	0
>70 tahun	2	2	0	0
IMT				
Underweight	14	9,9	53	37,6
Normoweight	67	47,5	74	52,5
Overweight	24	17	4	2,8
Obesitas	36	25,5	10	7,1
Status Merokok				
Tidak Merokok	116	82,3	99	70,2
Merokok	23	16,3	36	25,5
Bekas Merokok	2	1,4	6	4,3
Derajat Merokok				
IB ringan	14	56	19	45,2
IB sedang	10	40	11	26,2
IB berat	1	1	12	28,8

IMT= indeks masa tubuh

IB= indeks Brinkmann

Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji Chi square. Pada Tabel 2 tidak terdapat perbedaan bermakna antara gejala respirasi pada daerah terpajan dan tidak terpajan. Gejala yang paling banyak didapatkan adalah sesak napas. Tabel 3 memuat data hasil pemeriksaan fungsi paru. Didapatkan nilai fungsi paru pada masing-masing daerah VEP₁% prediksi ($95,3 \pm 23,9$ vs $94,1 \pm 10,7$), KVP% prediksi ($97,2 \pm 20,3$ vs $86,6 \pm 13,9$), VEP₁/KVP ($85,7 \pm 12,9$ vs $81,7 \pm 14,4$) dan KV% prediksi $86,6 \pm 12,5$ vs $85,5 \pm 11,6$. Tabel 4 memperlihatkan sebagian besar subjek memiliki fungsi paru normal pada kedua kelompok. Subjek yang mengalami gangguan fungsi paru memuat hasil penilaian fungsi paru sebagian besar adalah gangguan restriksi (12,1% vs 11,3%).

Tabel 2. Perbedaan gejala respirasi pada masyarakat terpajan dengan tidak terpajan.

Gejala Respirasi	Terpajan		Tidak Terpajan		Nilai p
	N	%	N	%	
Nyeri dada					1,00
Ya	0	0	1	0,7	
Tidak	141	100	140	99,3	
Batuk berdarah					0,5
Ya	6	4,3	3	2,1	
Tidak	135	95,7	138	97,9	
Batuk kronik					0,5
Ya	6	4,3	3	2,1	
Tidak	135	95,7	138	97,9	
Sesak napas					1,00
Ya	8	5,7	7	5	
Tidak	133	94,3	134	95	

Tabel 3. Fungsi paru pada daerah terpajan dan tidak terpajan.

Spirometri	Terpajan Mean±SD	Tidak Terpajan Mean±SD
VEP ₁ % prediksi	95,3±23,9	94,1±10,7
KVP % prediksi	97,2±20,3	86,6±13,9
VEP ₁ /KVP	85,7±12,9	81,7±14,4
KV % prediksi	86,6±12,5	85,5±11,6

VEP₁= volume ekspirasi paksa detik pertama

KVP= kapasitas vital paksa

KV= kapasitas vital

Tabel 4. Fungsi paru pada masyarakat terpajan dan tidak terpajan.

Fungsi paru	Terpajan		Tidak terpajan		P Value
	n	%	n	%	
Normal	105	74,5	115	81,6	0,053
Gangguan					
Obstruksi	12	8,5	2	1,4	
Restriksi	17	12,1	16	11,3	
Campuran	7	5	8	5,7	

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Andalas (FK UNAND) bekerjasama dengan PT. Semen Padang. Pemilihan subjek penelitian dilakukan berdasarkan jarak pabrik dengan tempet tinggal. Kadar debu daerah terpajan lebih tinggi dibanding daerah tidak terpajan, tetapi keduanya masih dalam batas normal sesuai dengan Peraturan Pemerintah No.41 tahun 1999. kedua daerah ini masih berada dalam batas normal ($230 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$). Tidak terdapat perbedaan gejala respirasi diantara dua kelompok. Gejala terbanyak adalah sesak napas. Hasil ini berbeda dengan penelitian Hossein dkk yang dilakukan terhadap 148 pekerja pabrik dan mendapatkan gejala batuk pada sebagian besar subjek penelitian (60,7%).⁷ Nurul dkk melakukan penelitian terhadap 1000 pekerja logam dan didapatkan variasi dari gejala respirasi.⁸ Teori yang ada menyatakan tidak ada gejala respirasi yang khas pada populasi yang terpajan dan tidak terpajan polutan. Semakin tinggi konsentrasi polutan diudara maka gejala respirasi semakin bertambah dan fungsi paru semakin rendah.⁹

Terdapat perbedaan bermakna secara statistik pada kedua kelompok yaitu KVP% prediksi ($97,2 \pm 20,3$ vs $86,6 \pm 13,9$ $p=0,001$) serta VEP₁/KVP ($85,7 \pm 12,9$ vs $81,7 \pm 14,4$ $p=0,001$). Oleru dkk pada pekerja pabrik semen ditemukan perbedaan tidak bermakna pada nilai VEP₁ dan KVP dengan lama pajanan debu dikelompokkan 6-36 bulan dan 37-72 bulan.⁹ Sultan dkk melakukan penelitian terhadap pekerja semen didapatkan penurunan fungsi paru yang bermakna berhubungan dengan durasi pajanan lebih dari 10 tahun.¹⁰ Shamssain,dkk melaporkan bahwa nilai rata-rata untuk VEP₁ dan KVP tidak bermakna secara bermakna antara lamanya pajanan industri dengan fungsi paru.¹¹ Kelemahan dari penelitian ini adalah dalam menilai kadar debu hanya menilai kadar debu harian saja. Syarat persiapan pemeriksaan spirometri hanya mengandalkan pengakuan dari subjek penelitian. Subjektifitas dari kuesioner yang digunakan tidak dapat dihindari.

KESIMPULAN

Kadar debu kedua daerah masih dalam batas nilai aman sesuai regulasi. Tidak terdapat perbedaan gejala respirasi dan gangguan fungsi paru di daerah terpajan dan tidak terpajan. Gejala terbanyak adalah sesak napas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kakooei H, Kakouei AA, Poornajaf A, Ferasaty F. Variability in total dust exposure in a cement factory. *Ind Health*. 2012;50:64-8.
2. Meo SA. Health hazard of cement dust. *Saudi Med J*. 2004;25:1153-9.
3. Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Provinsi Sumatera Barat. Hasil pengukuran dan analisa laboratorium polutan udara di PT. Semen Padang triwulan IV tahun 2012. Padang;2012.
4. Mariammal T, Jaisheeba A, Sornaraj R. Work related respiratory symptoms and pulmonary function test observed among construction and sanitary workers of thoothukudi. *Int J Pharmtech Res*. 2012;4:1266-73.
5. Zaleke ZK, Moen BE, Bratveit M. Cement dust exposure and acute lung function: A cross shift study. *BMC Pulm Med*. 2010;10:2-8.
6. Republik Indonesia. 1999. Peraturan Pemerintah nomor 41 tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara. Sekretariat Negara. Jakarta.
7. Hossein K, Abdolah G, Mostafa H, Davoud P, Golamreza P. Dust exposure and respiratory health effect in a cement production. *Acta Med Iran*. 2012;50:122-5.
8. Nurul AH, Shamsul B, Noor HI. Metal dust exposure and respiratory health of male steel workers in Terengganu, Malaysia. *Iranian J Publ Health*. 2014;43:154-66.
9. Oleru G. Pulmonary function and symptoms of Nigerian workers exposed to cement dust. *Environ Res*. 1984;33:379-89.
10. Sulthan A, Abdul M, Abeer A, Fawzi A, Muhammad A. Effect of duration of exposure to cement dust on respiratory function of non smoking cement mill workers. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10:390-8.
11. Shamsain MH, Thompson J, Ogston DA. Effect of cement dust on lung function in Libyans. *Ergonomics*. 1988;31:1299-303.