

PAJANAN DEBU BATUBARA DAN GANGGUAN PERNAFASAN
PADA PEKERJA LAPANGAN TAMBANG BATUBARA

Coal Dust Exposure and Respiratory Disorders
among Coal Stockpile's Field Workers

Qomariyatus Sholihah¹⁾, Laily Khairiyati²⁾, Ratna Setyaningrum³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran
Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
(qoqom_kuncoro@yahoo.co.nz)

Abstract: PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting is a coal stockpile company. Field worker division is the most risky to coal respirable dust exposure. The purpose of this research was to identify the respirable dust rate in work environment and respiratory disorder among coal stockpile's field workers. This was a descriptive study with cross sectional approach. Sample of coal respirable dust was taken by performing the measurement four locations in field PT. Kalimantan Prima Persada. The information about respiratory disorder was collected by interviewing 28 workers using by a questionnaire. The coal respirable dust had slightly above the threshold limit that was 2.19 mg/m³. Field worker's respiratory disorders were cough with or without expectoration (49.15%), breathless (13.56%), asthma (11.86%), chest complaints (10.17%) and dust allergic (5.08%). Respondents characteristic were 15-30 years old (78.57%), level of education were senior high school (64.28%), and had work period 3-4 years (53.57%).

Keywords : Respirable coal dust, respiratory disorder, coal stockpile's field workers

PENDAHULUAN

Keselamatan dalam bekerja sangat diperlukan tenaga kerja agar dalam melakukan pekerjaan selalu terjamin keselamatannya. Selain itu, pekerja merupakan modal utama dalam pelaksanaan pengembangan suatu pekerjaan. Oleh karena itu, hak pekerja dijamin, kewajiban pekerja diatur dan daya guna pekerja perlu dikembangkan. Begitu pula untuk setiap sumber produksi perlu dipakai dan dipergunakan secara aman dan efisien.

Pekerja seringkali dihadapkan pada pajanan atau beban kerja yang berbahaya terhadap kesehatannya, sehingga para pekerja mempunyai potensi untuk mengalami gangguan kesehatan yang penanganannya memerlukan upaya khusus, baik di tempat kerja

maupun dalam unit pelayanan kesehatan. Gangguan kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaan seringkali tidak dapat disembuhkan, menyebabkan kecacatan bahkan dapat menyebabkan kematian, sehingga prinsip utama dalam memberikan pelayanan kesehatan bagi pekerja adalah melakukan upaya pencegahan terhadap gangguan kesehatan (Sulistomo, 2002a).

Penambangan batubara banyak menimbulkan masalah kesehatan. Masalah yang cukup mengemuka sementara ini terutama berkenaan dengan debu batubara yang berterbangan. Debu batubara mengandung bahan kimiawi yang dapat mengakibatkan terjadinya penyakit paru-paru. Penyakit tersebut muncul bila masyarakat yang berada di lokasi tambang batubara, atau di kawasan lalu-lintas pengangkutan batubara, menghirup debu batubara secara terus-menerus, dan yang paling beresiko adalah pekerja penambangan batubara itu sendiri (Masdjidi, 2006).

Berbagai faktor berpengaruh dalam timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran napas akibat debu. Faktor itu antara lain adalah faktor debu yang meliputi ukuran partikel, bentuk, konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi, serta lama paparan. Faktor individual meliputi mekanisme pertahanan paru, anatomi dan fisiologi saluran napas dan faktor imunologis. Partikel debu yang dapat dihirup berukuran 0,1 sampai kurang dari 10 mikron. Debu yang berukuran antara 5-10 mikron bila terhisap akan tertahan dan tertimbun pada saluran napas bagian atas; yang berukuran antara 3-5 mikron tertahan dan tertimbun pada saluran napas tengah. Partikel debu dengan ukuran 1-3 mikron disebut debu respirabel merupakan yang paling berbahaya karena tertahan dan tertimbun mulai dari bronkiolus terminalis sampai alveoli. Debu yang ukurannya kurang dari 1 mikron tidak mudah mengendap di alveoli, debu yang ukurannya antara 0,1-0,5 mikron berdifusi dengan gerak Brown keluar masuk alveoli; bila membentur alveoli, debu dapat tertimbun disitu (Yunus, 1997).

Debu batubara dapat menyebabkan penambang terkena penyakit paru-paru hitam. Paru-paru hitam merupakan penyakit pernafasan yang terjadi karena menghirup debu batubara dalam jangka panjang. Akibat terus menerus menghirup udara tercemar debu batubara pekat itu, paru-paru pekerja penambangan akan terkontaminasi partikel batubara hingga kondisinya menghitam (Tugaswati, 2006). Selain penyakit paru-paru hitam, penambangan batubara juga menyebabkan berbagai penyakit lain, seperti TBC, asma, dan kanker paru-paru. Oleh karena itu, masyarakat sekitar penambangan diharapkan dapat mewaspadaai gejala-gejala yang muncul akibat maraknya penambangan dan pengangkutan batubara tersebut (Forqan, 2007).

PT. Kalimantan Prima Persada merupakan perusahaan stockpile batubara. Bagian lapangan (operasional, plan, dan logistik)

adalah bagian yang beresiko tinggi terhadap pajanan debu batubara karena pada bagian tersebut mencakup kegiatan seperti pengangkutan batubara, penempatan batubara, dan pemuatan batubara. Data sekunder yang diperoleh dari Safety, Health and Environment Department pada tahun 2006 diketahui bahwa rata-rata kasus infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) periode Januari sampai Agustus 2006 berjumlah 15 kasus.

Berdasarkan uraian tersebut, kiranya perlu dilakukan penelitian tentang pengukuran kadar debu batubara dan gangguan pernafasan pada pekerja lapangan PT. Kalimantan Prima Persada Pelabuhan Batubara Sungai Puting.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini bersifat dekriptif dengan pendekatan cross sectional. Populasi penelitian adalah pekerja lapangan tambang batubara. Besar sampel penelitian ini adalah 28 orang dengan kriteria inklusi untuk pekerja dengan jenis kelamin laki-laki, tempat tinggal kurang dari 2 km dari perusahaan, bekerja pada shift siang, tidak merokok dan bersedia menjadi responden penelitian ini.

Penelitian ini memerlukan waktu selama dua bulan yaitu pada bulan Maret – April 2007. Sedangkan tempat penelitian dilakukan di PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting Rantau, Kalimantan Selatan. Variabel dalam penelitian ini adalah kadar debu respirabel dan gangguan pernafasan pada pekerja lapangan PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur debu "Low Volume Dust Sampler", dilengkapi dengan pompa penghisap udara yang dihubungkan dengan filter penyaring debu respirabel, timbangan analitik dengan sensitivitas 0,1 mg, termometer dan higrometer, alat kalibrasi, stop watch, desikator, pinset, tripod, serta kuesioner untuk mengetahui karakteristik dan gangguan pernafasan pada pekerja.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Data sekunder berupa data jumlah pekerja berdasarkan umur, pendidikan, dan masa kerja, data kesakitan dan kematian pekerja, data kecelakaan kerja, struktur organisasi, peta wilayah perusahaan dan data jam kerja perusahaan.

Analisis data melalui tabulasi pengukuran kadar debu respirabel yang dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB). Data dari kuesioner ditabulasi secara manual dan dibuat tabulasi data dalam bentuk tabel persentase dan diinterpretasikan secara deskriptif sesuai dengan data karakteristik tenaga kerja dan gangguan pernafasan pada pekerja.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar debu respirabel di PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar Debu Respirabel di PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting, 2007

No.	Waktu Pengukuran (Jam)	Hasil	Rerata (mg/m ³)	NAB (mg/m ³)	Keterangan
1	08.00 – 10.00	2,08			
2	10.00 – 12.00	2,50	2,19	2	>NAB
3	13.00 – 15.00	2,92			
4	15.00 – 17.00	1,25			

Tabel 1. menunjukkan bahwa kadar debu respirabel yang ada di lapangan sedikit melebihi nilai ambang batas normal yaitu sebesar 2,19 mg/m³. Hal ini dikarenakan waktu pengukuran pada siang (pukul 08.00 – 17.00), dimana suhu dan kecepatan angin meningkat, sehingga jumlah kadar debu respirabel di lapangan semakin besar. Mendekati sore hari (pukul 15.00 – 17.00) kadar debu respirabel turun. Tingginya kadar debu di tempat kerja dapat menyebabkan terjadinya kelainan faal paru. Kegiatan penimbunan batubara, dalam bentuk gunungan akan menimbulkan dampak terhadap penurunan kualitas udara, berupa peningkatan debu udara ambien. Dispersi debu batubara terjadi karena bantuan angin yang berhembus mengenai tumpukan batubara, saat penurunan dan penaikan batubara ke kendaraan pengangkut (Wang, 2004).

Tabel 2. Gangguan Pernafasan yang Dialami Pekerja Lapangan PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting, 2007

No	Gangguan Pernafasan	Jumlah	Persentase (%)
1	Batuk kering	14	23,73
2	Batuk berdahak	15	25,42
3	Sesak nafas	8	13,56
4	Asma akibat kerja	7	11,86
5	Alergi debu	3	5,08
6	Keluhan pada dada	6	10,17
7	TAK (tanpa ada keluhan)	6	10,18
	Jumlah	59	100,00

Tabel 2. menunjukkan adanya gangguan pernafasan pada pekerja lapangan PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting. Gangguan pernafasan yang sering diderita responden adalah batuk berdahak dan batuk kering. Reaksi tubuh atas masuknya debu pada saluran pernafasan dapat menimbulkan gangguan pernafasan berupa

keluhan pernafasan yang dirasakan oleh subjek (Ifansyah, 2005). Dalam dosis besar, semua debu bersifat merangsang dan dapat menimbulkan reaksi walaupun ringan. Reaksi itu berupa produksi lendir berlebihan, bila terus berlangsung dapat terjadi hiperplasi kelenjar mukus (Vallyathan, 2000). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lestari (2000), menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara konsentrasi debu tinggi dengan terjadinya kelainan faal paru. Debu yang masuk ke saluran inspirasi menyebabkan reaksi mekanisme pertahanan non-spesifik berupa batuk, bersin, gangguan transport mukosilier dan gangguan fagostosis makrofag. Sistem mukosilier juga mengalami gangguan dan menyebabkan produksi lendir bertambah dan otot polos di sekitar jalan nafas terangsang sehingga menimbulkan penyempitan.

Karakteristik pekerja PT. Kalimantan Prima Persada menurut umur, pendidikan dan masa kerja serta distribusi gangguan pernafasan responden dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Responden dan Gangguan Pernafasan PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting, 2007

Karakteristik Pekerja	Jumlah	%	Gangguan Pernafasan	%	TAK	%
Umur						
15-30 tahun	22	78,57	17	60,71	5	17,86
31-45 tahun	5	17,86	5	17,86	0	0
>45 tahun	1	3,57	0	0	1	3,57
Total	28	100	22	78,57	6	21,43
Pendidikan						
SLTP/Sederajat	5	17,86	5	17,86	0	0
SLTA/Sederajat	18	64,28	12	42,86	6	21,43
Diploma/Sarjana	5	17,86	5	17,86	0	0
Total	28	100	22	78,57	6	21,43
Masa Kerja						
≤ 2 tahun	15	53,57	11	39,28	4	14,28
3-4 tahun	11	39,28	10	35,71	1	3,57
> 4 tahun	2	7,14	1	3,57	1	3,57
Total	28	100	22	78,57	6	21,43

Umur paling muda dari responden adalah 20 tahun dan paling tua berumur 47 tahun. Proporsi terbesar responden pada golongan umur 15-30 tahun yaitu sebesar 78,57%. Proporsi terbesar tingkat pendidikan adalah tamatan SLTA/ sederajat yaitu sebesar 64,28%. Proporsi terbesar masa kerja pada masa kerja ≤ 2 tahun yaitu sebesar 53,57%.

Berdasarkan data pada Tabel 3 kelompok umur yang paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah kelompok umur 15-30 tahun (60,71%). Hal ini dikarenakan umur semakin tua umur daya tahan tubuh akan menurun sehingga mereka yang berusia lanjut akan

lebih sensitif terhadap gangguan yang dapat mempengaruhi kesehatan dibandingkan dengan mereka yang berusia muda. Hal ini sejalan dengan penelitian Esther (1997) yang berpendapat bahwa faktor yang mempengaruhi faal paru adalah ras, tinggi badan, umur dan gender. Kerentanan terhadap suatu penyakit akan bertambah sesuai dengan bertambahnya umur. Hasil ini sesuai dengan penelitian Algranti (2001), yang menjelaskan adanya hubungan yang signifikan antara gangguan ventilasi paru dengan bertambahnya umur pekerja.

Tingkat pendidikan yang dimiliki responden paling banyak mengalami gangguan pernafasan adalah tamatan SLTA/ sederajat (42,86%). Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada sudah cukup memadai untuk mendukung peningkatan produktivitas. Dengan adanya pendidikan yang tinggi akan dapat membentuk tenaga kerja yang lebih sadar dan menggunakan pemikiran mereka untuk bekerja bukan hanya mengandalkan otot. Pendidikan yang tinggi juga membentuk pemahaman, kepatuhan, dan kedisiplinan dalam penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) dalam bekerja, khususnya masker (Cherry, 1999).

Masa kerja ≤ 2 tahun merupakan kelompok yang banyak mengalami gangguan pernafasan. Hal ini dikarenakan semakin lama seseorang berada di lingkungan yang berdebu maka semakin banyak debu yang tertimbun dalam paru-paru sehingga akan membentuk jaringan ikat dalam paru. Akibat terbentuk jaringan ikat tersebut maka semakin banyak penyakit yang diderita oleh responden (Wang, 2004). Penyakit yang ditimbulkan akibat terhirup banyaknya debu dapat dihindari dengan berbagai cara diantaranya adalah upaya pengendalian administratif, pengendalian teknis dan pemakaian APD.

Upaya pengendalian teknis permesinan dalam mengurangi dampak gangguan pernafasan meliputi pemeliharaan mekanis dan rancangan ulang proses yang dimaksudkan untuk melenyapkan, mengisolir atau mengumpulkan emisi debu dengan cara sebagai berikut (Weeks, 2003):

1. Proses separasi, otomasi atau penutupan. Secara umum melengkapi semua daerah kerja dengan ventilasi sehingga udara bersih bisa masuk;
2. Pengaturan operasi kerja, perlengkapan dan peralatan kerja untuk mencegah penyebaran debu;
3. Menggunakan metode basah untuk mencegah terbentuknya debu;
4. Memilah tempat kerja dengan menetapkan tempat kerja tertentu untuk proses tertentu.

Praktek kerja yang tepat dan benar harus diterapkan dalam pemakaian bahan atau pelaksanaan proses kerja yang berpotensi mengakibatkan terbentuknya debu di lingkungan kerja. Praktek kerja tersebut hendaknya meliputi (Weeks, 2003):

1. Syarat pemakaian dan pemeliharaan sistem mesin pengolah, instalasi, dan alat perlengkapan sesuai dengan instruksi yang digariskan;
2. Membasahi batubara di tempat kerja sebelum dilakukan pengolahan, pemakaian, kontak tangan, pengolahan dengan mesin, pembersihan, atau pemindahan;
3. Upaya untuk membersihkan mesin dan daerah kerja secara teratur mengikuti metode yang tepat dan benar;
4. Pemakaian alat pelindung diri secara tepat dan benar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pengukuran kadar debu respirabel di PT. Kalimantan Prima Persada Sungai Puting sebesar $2,19 \text{ mg/m}^3$, dimana kadar tersebut melebihi Nilai Ambang Batas. Gangguan pernafasan yang dialami pekerja lapangan PT. Kalimantan Prima Persada antara lain batuk kering, batuk berdahak, sesak nafas, asma akibat kerja, alergi debu, keluhan pada dada. Gangguan pernafasan banyak dialami oleh responden dengan karakteristik berdasarkan kelompok umur yaitu umur 15-30 tahun (60,71%), pendidikan yaitu SLTA/ sederajat (42,86%), dan masa kerja yaitu responden dengan masa kerja ≤ 2 tahun (39,28%).

Disarankan agar perusahaan lebih memperhatikan upaya mengurangi kadar debu agar pekerja lapangan PT. Kalimantan Prima Persada tidak mengalami gangguan pernafasan, melalui upaya pengendalian teknis (pemeliharaan mekanis, proses separasi, otomasi, pengaturan operasi kerja, perlengkapan dan peralatan kerja untuk mencegah penyebaran debu, penggunaan metode basah untuk mencegah terbentuknya debu); pengendalian administratif (memilah tempat kerja dengan menetapkan tempat kerja tertentu untuk proses tertentu); dan kedisiplinan penggunaan alat pelindung diri.

DAFTAR PUSTAKA

- Algranti, E, Mendoca E.M.C, Decapitani E.M, Freitas J.B.P, Silva H.C, Bussacos M.A. 2001. Non malignant Asbestos Related Diseases in Brazilian Asbestos Cement Workers. *Journal Occupational and Environmental Medicine*. No. 50:451-480.
- Cherry N, 1999. Recent Advances Occupational Diseases. *Biologi Medicine Journal*. No. 318:1397-1399.

- Esther, L.1997. Interpretation of Pulmonary Function Test. Virginia: University of the Virtual Hospital.
- Lestari, K. 2000. Pengaruh Paparan Debu terhadap Fungsi Ventilasi Paru Tenaga Kerja Plywood. Majalah Hiperkes dan Keselamatan Kerja. No.33:2.
- Masdjidi, D.2006. Problematika Tambang Batubara di Kalsel. Info Pertambangan Indonesia. (<http://www.pertambanganindonesia-info.html>, diakses tanggal 13 Desember 2006).
- Sulistomo, A.2002a. Diagnosis Penyakit Akibat Kerja dan Sistem Rujukan. Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas FK UI, Jakarta: Cermin Dunia Kedokteran. No.136:5-7.
- Sulistomo, A.2002b. Pendidikan Formal Sumber Daya Manusia Kesehatan Kerja. Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas FK UI, Jakarta: Cermin Dunia Kedokteran.No.136:29-31.
- Tugaswati, A. Tri, 2003. Dampak Pemanfaatan Batubara di Rumah Tangga terhadap Penyakit Pernafasan. Badan Litbag Kesehatan;(http://www.sugiha@litbang.depkes.go.id/jkpkbppk-gdl-res-1998-a-1129-batubara.html, diakses tanggal 13 Desember 2006)
- Vallyathan, Val, Micheal Goins, Leroy N. Lapp, Donna Pack, Stephen Leonard, Xianglin Shi, and Vincent Castranova, 2000. Change in Bronchoalveolar Lavage Indices Associated with Radiographic Classification in Coal Miners. American Journal Respiratory Critical Core Medicine; 162: 958-965.
- Wang, M, Z Wu, Q Du, E. Petsonk, K Peng, Y Li, J Li, G Han, and M. Atffield, 2004. A Prospective cohort study among new Chinese coal miners: the early pattern of lung function change. Journal Occupational and Environmental Medicine; 62:800-805.
- Weeks J, 2003. The Fox Guarding the Chicken Coop: Monitoring Exposure to Respirable Coal Mine Dust, 1969-2000. American Journal of Public Health; (online), (<http://www.ajph.org>), diakses tanggal 2 Oktober 2006).
- Yunus, Faisal, 1997. Dampak Debu Industri pada Paru Pekerja dan Pengendaliannya. Cermin Dunia Kedokteran No. 115.