

## Debu Batu Bara dan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut pada Pekerja Pertambangan Batu Bara

Duta Hafsari<sup>1</sup>, M Ricky Ramadhian<sup>2</sup>, Fitria Saftarina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### Abstrak

Penyakit akibat kerja adalah penyakit yang di timbulkan akibat suatu pekerjaan atau lingkungan kerja seseorang. Penyakit ini disebabkan oleh tindakan seseorang yang tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) dalam melakukan aktifitas pekerjaannya. *Unsafe act* adalah suatu tindakan seseorang yang menyimpang dari aturan standar keamanan yang sudah ditetapkan dalam melakukan pekerjaan. Sedangkan *unsafe condition* adalah kondisi yang dapat membahayakan pekerja. Infeksi saluran pernapasan akut merupakan radang akut saluran pernapasan atas maupun bawah yang di sebabkan infeksi jasad renik, bakteri, virus dan riketsia, tanpa atau disertai parenkim paru. Faktor yang mempengaruhi seseorang terkena ISPA yaitu faktor lingkungan, karakteristik individu, dan perilaku pekerja. Faktor lingkungan meliputi pencemaran udara (polusi udara akibat hasil industri dan asap hasil pembakaran bahan bakar). Partikel debu yang dapat mengakibatkan gangguan pernapasan akut dari hasil industri yang mencemari udara seperti debu batubara, semen, kapas, asbes, zat-zat kimia, gas beracun, debu pada penggilingan padi (debu organik).

**Kata kunci:** debu, ISPA, penyakit akibat kerja

## The Coal Dust and Incident Acute Respiratory Infection to Coal Mining Workers

### Abstract

The activity disease is caused by a person's job or work environment. The disease is caused by the actions of someone who is not safe and unsafe conditions in doing its job activity. Unsafe act is an act of someone who deviate from the rules of safety standards that have been set to do the job. While unsafe condition is a condition that can endanger workers. Acute respiratory infection is an acute inflammation of the upper and lower respiratory tract that caused the infection of microorganisms, bacterial, viral and rickettsial, without or with lung parenchyma. Factors that affect a person exposed to acute respiratory infection is environment factors, individual characteristics, and behavior of workers. Environmental factors include air pollution (air pollution caused by output of industry and the fumes of burning). Dust particles that can lead to acute respiratory distress of industrial products that pollute the air such as dust coal, cement, cotton, asbestos, chemicals, toxic gases, dust on milling rice (organic dust).

**Keywords:** dust, occupational diseases, respiratory infection

Korespondensi: Duta Hafsari, alamat Jl. P. Niti adat Gg. Sutan ibu 1 No.30 Kedamaian Bandar Lampung, HP 081379352933, duta\_hafsa@yahoo.com

### Pendahuluan

Penyakit akibat kerja merupakan penyakit yang ditimbulkan akibat suatu pekerjaan seseorang. Penyebab penyakit ini bisa disebabkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). *Unsafe act* adalah suatu tindakan seseorang yang menyimpang dari aturan yang sudah ditetapkan dan dapat mengakibatkan bahaya bagi diri sendiri maupun orang lain. Sedangkan *unsafe condition* adalah semua kondisi yang dapat membahayakan diri sendiri, orang lain, peralatan maupun lingkungan yang ada disekitarnya. Menurut Budiono bahwa

kecelakaan kerja 96% disebabkan oleh *unsafe act* dan 4% disebabkan oleh *unsafe condition*.<sup>1</sup>

Badan dunia *International Labour Organization* (ILO) mengemukakan penyebab kematian yang diakibatkan oleh pekerjaan sebesar 34% adalah penyakit kanker, 25% kecelakaan, 21% penyakit saluran pernapasan, 15% penyakit kardiovaskuler, dan 5% disebabkan oleh faktor lain. Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merupakan masalah kesehatan yang utama dibuktikan dengan prevalensi ISPA di Indonesia sebanyak 25,5% (rentang: 17,5%-41,4%) dengan 16 provinsi di antaranya mempunyai prevalensi di atas angka

nasional dan pneumonia sebanyak 2,1% (rentang: 0,8% - 5,6%).<sup>2</sup>

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) adalah radang akut saluran pernapasan atas maupun bawah yang disebabkan oleh infeksi jasad renik atau bakteri, virus, maupun riketsia, tanpa atau disertai radang parenkim paru.<sup>3</sup> Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi risiko seseorang terkena ISPA, yaitu faktor lingkungan, karakteristik individu dan perilaku pekerja. Faktor lingkungan meliputi pencemaran udara (asap rokok, polusi udara akibat hasil industri dan asap hasil pembakaran bahan bakar untuk memasak dengan konsentrasi yang tinggi). Faktor individu seperti umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan juga dapat mempengaruhi risiko kerentanan terkena ISPA. Perilaku pekerja meliputi merokok dan penggunaan masker.<sup>4</sup>

Indonesia salah satu negara yang kaya akan bahan galian (tambang), meliputi emas, perak, tembaga, batubara, minyak dan gas bumi. Industri pertambangan batu bara dapat meningkatkan devisa negara tetapi eksploitasi dan penggunaan sumber daya alam secara besar dengan mengabaikan lingkungan mengakibatkan dampak kesehatan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Masalah sumber energi pun sedang menjadi fokus utama pemerintah berkaitan dengan naiknya harga minyak bumi. Cadangan batubara Indonesia lebih besar dibanding dengan cadangan minyak bumi maupun gas alam sehingga pemerintah mulai melihat batubara sebagai sumber energi alternatif.<sup>5</sup>

Paparan debu dapat menyebabkan gangguan pernapasan akut maupun kronis. Partikel debu yang dapat mengakibatkan gangguan pernapasan akut salah satunya adalah hasil industri yang dapat mencemari udara seperti debu batu bara, semen, kapas, asbes, zat-zat kimia, gas beracun, debu pada penggilingan padi (debu organik) dan lain-lain. Berbagai faktor berpengaruh terhadap timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran napas akibat debu. Faktor itu antara lain adalah faktor debu yang meliputi partikel, bentuk, konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi serta lama paparan. Faktor individual meliputi mekanisme pertahanan paru, anatomi dan fisiologi saluran pernapasan.<sup>6</sup>

## Isi

Penyakit akibat kerja (PAK) adalah penyakit yang diderita karyawan dalam hubungan dengan kerja baik faktor risiko karena kondisi tempat kerja, peralatan kerja, material yang dipakai, proses produksi, cara kerja dan hasil produksi. Kecelakaan dan penyakit di tempat kerja seringkali terjadi karena beberapa penyebab, diantaranya faktor-faktor cara mengatur tempat kerja, fisik dan manusia.<sup>7</sup>

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) adalah penyakit saluran pernapasan akut yang meliputi saluran pernapasan bagian atas seperti rhinitis, faringitis, dan otitis serta saluran pernapasan bagian bawah seperti laryngitis, bronkhitis, bronkiolitis dan pneumonia, yang dapat berlangsung selama 14 hari. Batas waktu 14 hari diambil untuk menentukan batas akut dari penyakit tersebut. Saluran pernapasan terdiri dari organ mulai dari hidung sampai alveoli beserta sinus, ruang telinga tengah dan pleura.<sup>8</sup>

Infeksi saluran pernapasan akut dapat diklasifikasikan menjadi ISPA ringan, meliputi batuk tanpa pernapasan cepat, hidung tersumbat, tenggorokan merah, telinga berair. Infeksi saluran pernapasan akut sedang meliputi batuk dan napas cepat tanpa stridor, gendang telinga merah, dari telinga keluar cairan kurang dari 2 minggu. Faringitis purulen dengan pembesaran kelenjar limfe yang nyeri tekan (adentis servikal). Dan ISPA berat meliputi batuk dengan napas berat, cepat dan stridor, membran keabuan di taring, kejang, apnea, dehidrasi berat/tidur terus, sianosis dan adanya penarikan yang kuat pada dinding dada sebelah bawah ke dalam.<sup>8</sup>

Penyebab infeksi saluran pernapasan atas disebabkan oleh beberapa golongan kuman yaitu bakteri, virus, dan riketsia yang jumlahnya lebih dari 300 jenis. Pada ISPA atas 90-95% penyebabnya adalah virus. Bakteri penyebab ISPA antara lain dari genus *streptokokus*, *haemofilus*, *pneumokokus*, *bordetella* dan *korimebakterium*, sedangkan virus penyebab ISPA antara lain yaitu *mikrovirus*, *adenovirus*, *koronavirus*, *mikroplasma* dan *herpesvirus*.<sup>9</sup>

Faktor resiko utama adalah karena adanya polusi, kondisi lingkungan yang buruk misalnya, polutan udara, kepadatan anggota

keluarga, kelembaban, kebersihan, musim, dan temperatur. Beberapa faktor lainnya yaitu usia, jenis kelamin, perilaku merokok, masa kerja, lama pajanan dan penggunaan masker yang berfungsi sebagai alat pelindung dari debu.<sup>10</sup>

Patofisiologi ISPA adalah terjadinya infeksi antara bakteri dan flora normal di saluran napas. Infeksi oleh bakteri, virus dan jamur dapat merubah pola kolonisasi bakteri. Timbul mekanisme pertahanan pada jalan napas seperti filtrasi udara inspirasi di rongga hidung, refleksi batuk, refleksi epiglotis, pembersihan mukosilier dan fagositosis. Karena menurunnya daya tahan tubuh penderita maka bakteri patogen dapat melewati mekanisme sistem pertahanan tersebut akibatnya terjadi invasi di daerah-daerah saluran pernapasan atas maupun bawah.<sup>14</sup>

Debu merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara dengan ukuran 1 mikron sampai dengan 500 mikron. Dalam kasus pencemaran udara baik di dalam maupun diluar gedung debu sering dijadikan salah satu indikator pencemaran. Digunakan untuk menunjukan tingkat bahaya baik terhadap lingkungan maupun terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.

Nilai ambang batas (NAB) kadar debu adalah standard faktor-faktor lingkungan kerja yang dianjurkan di tempat kerja agar tenaga kerja masih dapat menerimanya tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu (Permenakertrans RI No.13 tahun 2011). Untuk partikel debu telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER 13/MEN/X/2011 tentang Nilai ambang batas faktor fisika dan kimia di udara lingkungan kerja adalah bahwa NAB kadar debu tidak boleh melebihi 3,0 mg/m<sup>3</sup>. Nilai ambang batas dari debu-debu yang hanya mengganggu kenikmatan kerja adalah 10mg/m<sup>3</sup>. NAB konsentrasi debu pada udara ambien di Indonesia diatur juga dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri, sebesar 10mg/m<sup>3</sup> untuk waktu pengukuran rata-rata 8 jam.<sup>11</sup>

Debu batubara adalah campuran kompleks berbagai mineral, *trace metal* dan bahan organik dengan derajat yang berbeda dari partikulat batubara. Penelitian Nullolli *et al* mengungkapkan adanya peningkatan jumlah penderita asma pada anak yang tinggal di dekat atau jauh dari lokasi pertambangan batubara terbuka. Hal itu mengindikasikan bahwa penyakit akibat debu batubara berhubungan dengan sifat debu yang mudah terbawa oleh angin. Pencemaran udara akibat proses pengolahan atau hasil industri tambang batubara ini akan berdampak negatif terhadap paru-paru pekerja dan masyarakat di sekitar daerah pertambangan.<sup>5</sup>

Penambangan batubara banyak menimbulkan masalah kesehatan. Masalah yang sering ditimbulkan sementara ini terutama berhubungan 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.<sup>11</sup>

Penyakit pernafasan yang umumnya timbul akibat paparan partikel debu batu bara yaitu menurunnya kualitas udara sampai taraf yang membahayakan kesehatan dan akhirnya menimbulkan dan meningkatkan gangguan penyakit saluran pernafasan seperti ISPA.<sup>5</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Vitasasmari (2013) didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh kadar debu batu bara terhadap ISPA dengan kadar debu sebesar 2,2 mg/m<sup>3</sup> pada unit kerja *boiler* dan 0,9mg/m<sup>3</sup> pada unit kerja *filling*.<sup>12</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Sholihah dkk (2008) didapatkan hasil bahwa terjadi gangguan pernapasan yang dialami oleh pekerja lapangan PT. Kalimantan Prima Persada pada pengukuran kadar debu sebesar 2,19 mg/m<sup>3</sup>.<sup>11</sup> Penelitian serupa dilakukan oleh Rahayu (2013) didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar debu batu bara dengan gangguan fungsi paru yang dialami oleh pekerja di lokasi Coal Yard PLTU X Jepara dengan hasil pengukuran kadar debu sebesar 2,1 mg/m<sup>3</sup>.<sup>13</sup>

## Ringkasan

Penyakit akibat kerja merupakan penyakit yang ditimbulkan akibat suatu pekerjaan seseorang. Penyebab penyakit ini bisa disebabkan oleh tindakan tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*). *Unsafe act* adalah suatu tindakan seseorang yang menyimpang dari aturan yang sudah ditetapkan dan dapat mengakibatkan bahaya bagi diri sendiri maupun orang lain salah satunya adalah ISPA.<sup>1</sup>

Faktor resiko ISPA adalah karena adanya polusi, kondisi lingkungan yang buruk misalnya, polutan udara, kepadatan anggota keluarga, kelembaban, kebersihan, musim, dan temperatur. Beberapa faktor lainnya yaitu usia, jenis kelamin, perilaku merokok, masa kerja, lama pajanan dan penggunaan masker yang berfungsi sebagai alat pelindung dari debu.<sup>10</sup>

Paparan debu dapat menyebabkan gangguan pernapasan akut salah satunya adalah hasil industri yang dapat mencemari udara seperti debu batu bara, semen, kapas, asbes, zat-zat kimia, gas beracun, debu pada penggilingan padi (debu organik) dan lain-lain. Berbagai faktor berpengaruh terhadap timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran napas akibat debu.<sup>6</sup>

### Simpulan

Terdapat hubungan debu terhadap kejadian infeksi saluran pernafasan akut pada pekerja pertambangan batu bara.

### Daftar Pustaka

1. Budiono A. Bunga Rampai Hiperkes dan KK. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro; 2008.
2. Riset Kesehatan Dasar. Laporan nasional riskesdas 2007. Jakarta: Badan penelitian dan pengembangan kesehatan Depkes RI; 2007.
3. Trisnawati Y, Juwarni. Hubungan perilaku merokok orang tua dengan kejadian ISPA pada balita di wilayah kerja puskesmas rembang kabupaten Purbalingga; 2012 [disitasi 6 september 2015]. Tersedia dari: <http://kesmas.unsoed.ac.id/sites/default/files/file-unggah/jurnal/HUBUNGAN%20PERILAKU%20MEROKOK%20-4.pdf>
4. Sormin KR. Hubungan karakteristik dan perilaku pekerja yang terpajan debu kapas dengan kejadian ISPA di PT. Unitex tahun 2011 [skripsi]. Depok: Universitas Indonesia; 2012.
5. Sukana B, Lestary H, Hananto M. 2013. Kajian kasus ispa pada lingkungan pertambangan batu bara di Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 12 (3): 234 – 242.
6. Cahyana A, Djajakusli R, Rahim MR. Faktor yang berhubungan dengan kejadian gangguan fungsi paru pada pekerja tambang batu bara PT. Indominco Mandiri Kaltim tahun 2012. FKM Unha; 2012 [disitasi 6 september 2015]. Tersedia dari: [http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/12345678/4669/jurnal%20Penelitian%20Asrina%20Cahyana%20\(1\).pdf?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/12345678/4669/jurnal%20Penelitian%20Asrina%20Cahyana%20(1).pdf?sequence=1)
7. International Labour Organization [internet]. Mengelola resiko di lingkungan pekerjaan; 2008 [disitasi 6 september 2015]. Tersedia dari: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_126159.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_126159.pdf).
8. Departemen Kesehatan RI. Pharmaceutical Care untuk Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan. Jakarta: Ditjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan RI; 2005.
9. Salsila DA. Hubungan kondisi rumah dengan frekuensi kejadian infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) di RT 01 dan RT 08 kelurahan olak kemang tahun 2012 [skripsi]. Jambi: Universitas Jambi; 2012
10. World Health Organization. Pencegahan dan pengendalian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang cenderung menjadi epidemi dan pandemi di fasilitas pelayanan kesehatan; 2007 [diunduh 6 September 2015]. Tersedia dari: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69707/14/WHO\\_CDS\\_EPR\\_2007.6\\_ind.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69707/14/WHO_CDS_EPR_2007.6_ind.pdf)
11. Sholihah Q, Khairiyati L, Setyaningrum R. Pajanan debu batu bara dan gangguan pernapasan pada pekerja lapangan tambang batu bara. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2008; 4(2):1-8.
12. Vitasasmari E. Pengaruh kadar debu batu bara terhadap infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada tenaga kerja di unit boiler PT. INDO ACIDATAMA Tbk. Kemiri Kebakkramat Karanganyar [skripsi].

- Surakarta: Universitas Muhammadiyah; 2013.
13. Rahayu NS. 2013. Hubungan antara kadar debu batubara total dan terhirup serta karakteristik individu dengan gangguan fungsi paru pada pekerja di lokasi *coal yard* PLTU X Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* [diunduh 19 september 2015]. Tersedia dari:
  14. Fuad A [internet] Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA); 2008 [diperbarui tanggal 25 desember 2008; disitasi 29 desember 2015] tersedia dari: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=73822&val=4700>  
fuadbahsin.wordpress.com