

# Penyakit Sistem Respirasi Akibat Kerja

**Armaidi Darmawan**

Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi

*email: armaididarmawan@yahoo.co.id*

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan industri beserta produknya memiliki dampak positif terhadap kehidupan manusia berupa makin luasnya lapangan kerja, kemudahan dalam komunikasi dan transportasi dan akhirnya juga berdampak pada peningkatan sosial ekonomi masyarakat. Disisi lain dampak negatif yang terjadi adalah timbulnya penyakit akibat pajanan bahan-bahan selama proses industri atau dari hasil produksi itu sendiri.

Timbulnya penyakit akibat kerja telah mendapat perhatian dari pemerintah Indonesia, berdasarkan Surat Keputusan Presiden Nomor 22 tahun 1993 telah ditetapkan 31 macam penyakit yang timbul karena kerja. Berbagai macam penyakit yang timbul akibat kerja, organ paru dan saluran nafas merupakan organ dan sistem tubuh yang paling banyak terkena oleh pajanan bahan-bahan yang berbahaya di tempat kerja.

Penyakit paru akibat kerja merupakan penyakit atau kelainan paru yang terjadi akibat terhirupnya partikel, kabut, uap atau gas yang berbahaya saat seseorang sedang bekerja. Tempat tertimbunnya bahan-bahan tersebut pada saluran pernafasan atau paru dan jenis penyakit paru yang terjadi tergantung pada ukuran dan jenis yang

terhirup. Beberapa jenis partikel yang di antaranya bisa menyebabkan penyakit paru yaitu partikel organik dan anorganik. Selain itu gas dan bahan aerosol lain seperti gas dari hidrokarbon, bahan kimiawi insektisida, serta gas dari pabrik plastik dan hasil pembakaran plastik. Masa waktu untuk timbulnya penyakit ini cukup lama, waktu yang terpendek adalah lima tahun. Partikel anorganik yang jika terhirup dalam jumlah banyak dapat pula menimbulkan gangguan paru, hal ini banyak terjadi pada pekerja di pabrik semen, asbes, keramik dan tambang. Di Indonesia, penyakit atau gangguan paru akibat kerja yang disebabkan oleh debu diperkirakan cukup banyak, meskipun data yang ada masih kurang. Hasil pemeriksaan kapasitas paru yang dilakukan di Balai HIPERKES dan Keselamatan Kerja Sulawesi Selatan pada tahun 1999 terhadap 200 tenaga kerja di delapan perusahaan, diperoleh hasil sebesar 45% responden yang mengalami restrictive (penyempitan paru), 1% responden yang mengalami obstructive (penyumbatan paru-paru), dan 1% responden mengalami combination (gabungan antara restrictive dan obstructive). Debu yang terhirup oleh tenaga kerja dapat menimbulkan kelainan fungsi atau kapasitas paru. Kelainan tersebut terjadi akibat rusaknya jaringan

paru-paru yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas dan kualitas kerja.

## SISTEM PERNAPASAN

Sistem pernapasan terdiri atas paru-paru dan sistem saluran yang menghubungkan jaringan paru dengan lingkungan luar paru yang menghubungkan jaringan paru dengan lingkungan luar paru yang berfungsi untuk menyediakan oksigen untuk darah dan membuang karbondioksida. Sistem pernapasan secara umum terbagi atas:

1. Bagian konduksi, yang terdiri atas : Rongga hidung, nasofaring, laring, trakea, Bronkus, dan bronkiolus. Bagian ini berfungsi untuk menyediakan saluran udara untuk mengalir ke dan dari paru-paru untuk membersihkan, membasahi, dan menghangatkan udara yang diinspirasi.
2. Bagian respirasi, yang terdiri dari alveoli, dan struktur yang berhubungan. Pertukaran gas antara udara dan darah terjadi dalam alveoli.

Selain struktur diatas terdapat pula struktur yang lain, seperti bulu-bulu pada pintu masuk yang penting untuk menyaring partikel-partikel yang masuk.

Sistem pernapasan memiliki sistem pertahanan tersendiri dalam melawan setiap bahan yang masuk yang dapat merusak. Terdapat tiga kelompok mekanisme pertahanan yaitu:

1. Arsitektur saluran napas : bentuk, struktur, dan kaliber saluran napas yang berbeda - beda merupakan saringan mekanik terhadap udara yang dihirup, mulai dari hidung, nasofaring, laring,

serta percabangan trakeobronkial. Iritasi mekanik atau kimiawi merangsang reseptor disaluran napas, sehingga terjadi bronkokonstriksi serta bersin atau batuk yang mampu mengurangi penetrasi debu dan gas toksik ke dalam saluran napas.

2. Lapisan cairan serta silia yang melapisi saluran napas, yang mampu menangkap partikel debu dan mengeluarkannya.
3. Mekanisme pertahanan spesifik, yaitu sistem imunitas di paru yang berperan terhadap partikel-partikel biokimiawi yang tertumpuk di saluran napas.

## GANGGUAN SISTEM PERNAPASAN

Berbagai penyakit dapat timbul dalam lingkungan pekerjaan yang mengandung debu industri, terutama pada kadar yang cukup tinggi, antara lain pneumokoniosis, silikosis, asbestosis, hemosiderosis, bisinosis, bronkitis, asma kerja, kanker paru, dll. Penyakit paru kerja terbagi 3 bagian yaitu:

1. Akibat debu organik, misalnya debu kapas (Bissinosis), debu padi-padian (Grain worker's disease), debu kayu
2. Akibat debu anorganik (pneumokoniosis) misalnya debu silika (Silikosis), debu asbes (asbestosis), debu timah (Stannosis).
3. Penyakit paru kerja akibat gas iritan, 3 polutan yang paling banyak mempengaruhi kesehatan paru adalah sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) dan ozon (O<sub>3</sub>) Bila penyakit paru akibat kerja telah terjadi, umumnya tidak ada pengobatan yang spesifik dan efektif untuk menyembuhkannya.

Di negara-negara maju, penyakit paru akibat kerja merupakan salah satu penyebab utama kesakitan dan kecacatan, tetapi di negara-negara berkembang, khususnya di Indonesia sampai saat ini masih sedikit kasus penyakit paru akibat kerja yang dilaporkan. Namun pada masa datang bukan tidak mungkin akan banyak kita temukan penyakit paru akibat kerja seiring dengan semakin meluasnya industrialisasi. Olehnya, untuk mencegah hal-hal tersebut, usaha pencegahan merupakan tindakan yang paling penting pada penatalaksanaan penyakit paru akibat debu industri. Berbagai tindakan pencegahan dilakukan untuk mencegah timbulnya penyakit atau mengurangi perkembangan penyakit-penyakit, tindakan-tindakan tersebut dapat dilakukan dengan cara antara lain :

1. Substitusi, yaitu mengganti bahan yang lebih berbahaya dengan bahan yang kurang berbahaya.
2. Ventilasi umum, yaitu mengalirkan udara ke ruang kerja untuk menurunkan kadar lebih rendah dari nilai batas ambang
3. Ventilasi keluar setempat, untuk mengalirkan keluar bahan berbahaya dari ruang kerja.
4. Isolasi salah satu proses produksi yang berbahaya.
5. Pemakaian alat pelindung diri.
6. Pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja.
7. Pemeriksaan kesehatan secara berkala
8. Penyuluhan sebelum bekerja, agar pekerja mengetahui dan mematuhi segala peraturan, serta lebih hati-hati.

9. Penyuluhan tentang kesehatan dan keselamatan kepada para pekerja secara terus-menerus, agar mereka tetap waspada dalam menjalankan tugasnya. telah terjadi.

## **DEBU DAN GANGGUAN PERNAPASAN AKIBAT DEBU**

Gangguan pernapasan akibat inhalasi debu dipengaruhi beberapa faktor, antara lain faktor debu itu sendiri, yaitu ukuran partikel, bentuk, daya larut, konsentrasi, sifat kimiawi, lama pajanan, dan factor individu berupa mekanisme pertahanan tubuh. Debu industri yang terdapat dalam udara dibagi dua yaitu "*deposit particulate matter*" yaitu partikel debu yang hanya sementara berada di udara, partikel ini segera mengendap di udara oleh karena gaya gravitasi bumi, dan "*Suspended particulate matter*" yaitu debu yang tetap berada di udara dan tidak mengendap.

### **1. Definisi Debu**

Debu merupakan salah satu bahan yang sering disebut sebagai partikel yang melayang di udara (Suspended Particulate Matter/SPM) dengan ukuran 1 mikron sampai dengan 500 mikron.

Dalam pencemaran udara baik dalam maupun di luar gedung (Indoor and Outdoor Pollution) debu sering dijadikan salah satu indikator pencemaran yang digunakan untuk menunjukkan tingkat bahaya baik terhadap lingkungan maupun terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.

## 2. Macam-macam Debu

Dari macamnya debu dikelompokkan ke dalam :

- a. Debu Organik (debu kapas, debu daun daunan, tembakau dan sebagainya).
- b. Debu Mineral (merupakan senyawa kompleks :  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiO}_3$ , arang batu dll) dan
- c. Debu Metal (Debu yang mengandung unsur logam: Pb, Hg, Cd, Arsen, dll).

### A. Mekanisme Penimbunan Debu dalam Paru-paru

Ada tiga mekanisme penimbunan debu didalam paru-paru :

- a. Pengaruh inersia  
Pengaruh inersia akan timbul kelembaban dari debu itu sendiri dimana pada saat bergerak dan melalui belokan-belokan, maka akan lebih didorong oleh aliran udara. Pada sepanjang jalan pernapasan yang lurus akan langsung ikut dengan aliran lurus kedalam. Sedangkan partikel-partikel yang besar kurang sempat ikut dalam aliran udara, akan tetapi mencari tempat-tempat yang lebih ideal untuk menempel atau mengendap seperti pada tempat lekuk-lekuk pada selaput lender dalam saluran napas.
- b. Pengaruh sedimentasi  
Pengaruh sedimentasi terjadi di saluran-saluran pernapasan dimana kecepatan arus udara kurang dari 1 cm/detik, sehingga partikel-partikel tersebut melalui gaya berat dan mengendap.

### c. Gerakan Brown

Gerakan Brown berlaku untuk debu-debu berukuran kurang dari 0.1 mikron dimana melalui gerakan udara dan permukaan partikel debu yang masuk ke dalam tubuh khususnya, akan mengganggu alveoli kemudian mengendap

### B. Pengaruh Debu Terhadap Pernafasan

Ada empat alternatif pengaruh fisik dari partikel debu yang mengendap

- a. Debu berukuran 5 mikron yang mengendap pada saluran pernapasan bagian atas dapat menimbulkan efek berupa iritasi yang ditandai dengan gejala faringitis.
- b. Debu berukuran 2-3 mikron yang mengendap lebih dalam pada bronkus/bronkiolus dapat menimbulkan efek berupa bronchitis, alergi, atau asma.
- c. Debu yang berukuran 1-3 mikron yang mengendap di alveoli, dimana gerakannya sejalan dengan kecepatan konstan.
- d. Debu yang berukuran 0.1-1 mikron karena terlalu ringan tidak dapat menempel pada saluran napas tetapi mengikuti gerak brown dan berada dalam bentuk suspensi (Fume atau Smoke).

Menurut WHO 1996 ukuran debu partikel yang membahayakan adalah berukuran 0,1 – 5 atau 10 mikron. Kemenkes mengisaratkan bahwa ukuran debu yang membahayakan berkisar 0,1 sampai 10 mikron.

### C. Macam Penyakit Akibat Pencemaran Debu di Tempat Kerja

Secara umum partikel yang mencemari udara dapat merusak lingkungan, tanaman, hewan dan manusia. Partikel-partikel tersebut sangat merugikan kesehatan manusia. Pada umumnya udara yang telah tercemar oleh partikel dapat menimbulkan berbagai macam penyakit saluran pernapasan atau pneumoconiosis.

Pada saat orang menarik nafas, udara yang mengandung partikel akan terhirup ke dalam paru-paru. Ukuran partikel (debu) yang masuk ke dalam paru-paru akan menentukan letak penempelan atau pengendapan partikel tersebut. Partikel yang berukuran kurang dari 5 mikron akan tertahan di saluran nafas bagian atas, sedangkan partikel berukuran 3 sampai 5 mikron akan tertahan pada saluran pernapasan bagian tengah. Partikel yang berukuran lebih kecil, 1 sampai 3 mikron, akan masuk ke dalam kantung udara paru-paru, menempel pada alveoli. Partikel yang lebih kecil lagi, kurang dari 1 mikron, akan ikut keluar saat nafas dihembuskan.

Pneumoconiosis adalah penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh adanya partikel (debu) yang masuk atau mengendap di dalam paru-paru. Penyakit pneumokoniosis banyak jenisnya, tergantung dari jenis partikel (debu) yang masuk atau terhisap ke dalam paru-paru. Beberapa jenis penyakit pneumoconiosis yang banyak dijumpai di daerah yang memiliki banyak kegiatan industri dan teknologi, yaitu Silikosis, Asbestosis, Bisinosis, Antrakosis, Beriliosis, Pneumonitis Kimia, Asma karena

pekerjaan, Pneumonitis Hipersensitivitas (Pneumonitis Interstisial Alergika) dll.

#### 1. Penyakit Silikosis

Silikosis adalah penyakit yang paling penting dari golongan penyakit paru akibat kerja. Penyebabnya adalah silika bebas ( $\text{SiO}_2$ ) yang terdapat dalam debu yang dihirup waktu bernafas dan ditimbun dalam paru-paru dengan masa inkubasi 2-4 tahun. Debu silika bebas ini banyak terdapat di pabrik besi dan baja, keramik, pengecoran beton, bengkel yang mengerjakan besi (mengikir, menggerinda, dll). Selain dari itu, debu silika juga banyak terdapat di tempat penampang bijih besi, timah putih dan tambang batubara. Pemakaian batubara sebagai bahan bakar juga banyak menghasilkan debu silika bebas  $\text{SiO}_2$ . Pada saat dibakar, debu silika akan keluar dan terdispersi ke udara bersama – sama dengan partikel lainnya, seperti debu alumina, oksida besi dan karbon dalam bentuk abu.

Debu silika yang masuk ke dalam paru-paru akan mengalami masa inkubasi sekitar 2 sampai 4 tahun. Masa inkubasi ini akan lebih pendek, atau gejala penyakit silicosis akan segera tampak, apabila konsentrasi silika di udara cukup tinggi dan terhisap ke paru-paru dalam jumlah banyak. Penyakit silicosis ditandai dengan sesak nafas yang disertai batuk-batuk. Batuk ini seringkali tidak disertai dengan dahak. Pada silicosis tingkat sedang, gejala sesak nafas yang disertai terlihat dan pada pemeriksaan fototoraks kelainan paru-parunya mudah sekali diamati. Bila penyakit silicosis sudah

berat maka sesak nafas akan semakin parah dan kemudian diikuti dengan hipertropi jantung sebelah kanan yang akan mengakibatkan kegagalan kerja jantung.

Tempat kerja yang potensial untuk tercemari oleh debu silika perlu mendapatkan pengawasan keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan yang ketat sebab penyakit silicosis ini belum ada obatnya yang tepat. Tindakan preventif lebih penting dan berarti dibandingkan dengan tindakan pengobatannya. Penyakit silicosis akan lebih buruk kalau penderita sebelumnya juga sudah menderita penyakit TBC paru-paru, bronchitis, asma bronchiale dan penyakit saluran pernapasan lainnya.

Pengawasan dan pemeriksaan kesehatan secara berkala bagi pekerja akan sangat membantu pencegahan dan penanggulangan penyakit-penyakit akibat kerja. Data kesehatan pekerja sebelum masuk kerja, selama bekerja dan sesudah bekerja perlu dicatat untuk pemantulan riwayat penyakit pekerja kalau sewaktu – waktu diperlukan. Penggunaan Chest X-Ray sangat esensial untuk menegakkan diagnosis Silikosis.

Gejala penyakit ini dapat dibedakan pada tingkat ringan sedang dan berat. Pada tingkat ringan ditandai dengan batuk kering, pengembangan paru-paru. Pada lansia didapat hyper resonansi karena emphysema. Pada tingkat sedang terjadi sesak nafas tidak jarang bronchial, ronchi terdapat basis paru paru.

Pada tingkat berat terjadi sesak napas mengakibatkan cacat total, hipertofi jantung kanan, kegagalan jantung kanan.

Penilaian paparan terhadap silika di tempat kerja adalah dengan pengambilan sample debu ukuran selektif dalam zona pernapasan, lebih disukai sample perorangan. Paparan juga dapat dinilai dengan menilai kadar silika dalam debu yang ikut pada pernapasan dengan X-Ray atau inframerah.

## 2. Penyakit Asbestosis

Asbestosis ditunjukkan dengan plak di atas diafragma (pencitraan dengan sinar-x) Penyakit Asbestosis adalah penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh debu atau serat asbes yang mencemari udara. Asbes adalah campuran dari berbagai macam silikat, namun yang paling utama adalah Magnesium silikat. Debu asbes banyak dijumpai pada pabrik dan industri yang menggunakan asbes, pabrik pemintalan serat asbes, pabrik beratap asbes dan lain sebagainya.

Debu asbes yang terhirup masuk ke dalam paru-paru akan mengakibatkan gejala sesak napas dan batuk-batuk yang disertai dengan dahak. Ujung-ujung jari penderitanya akan tampak membesar/melebar. Apabila dilakukan pemeriksaan pada dahak maka akan tampak adanya debu asbes dalam dahak tersebut. Pemakaian asbes untuk berbagai macam keperluan kiranya perlu diikuti dengan kesadaran akan keselamatan dan kesehatan lingkungan agar jangan sampai mengakibatkan asbestosis ini.

### Penyebab

Menghirup serat asbes bisa menyebabkan terbentuknya jaringan parut (fibrosis)

di dalam paru-paru. Jaringan paru-paru yang membentuk fibrosis tidak dapat mengembang dan mengempis sebagaimana mestinya. Beratnya penyakit tergantung kepada lamanya pemaparan dan jumlah serat yang terhirup.

Pemaparan asbes bisa ditemukan di industri pertambangan dan penggilingan, konstruksi dan industri lainnya. Pemaparan pada keluarga pekerja asbes juga bisa terjadi dari partikel yang terbawa ke rumah di dalam pakaian pekerja. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh asbes diantaranya:

- Plak pleura
- Mesotelioma maligna
- Efusi pleura.

### **Gejala**

Gejala asbestosis muncul secara bertahap dan baru muncul hanya setelah terbentuknya jaringan parut dalam jumlah banyak dan paru-paru kehilangan elastisitasnya. Gejala pertama adalah sesak napas ringan dan berkurangnya kemampuan untuk melakukan gerak badan. Sekitar 15% penderita, akan mengalami sesak napas yang berat dan mengalami kegagalan pernapasan. Mesotelioma yang disebabkan oleh asbes bersifat ganas dan tidak dapat disembuhkan. Mesotelioma umumnya muncul setelah terpapar krocidolit, satu dari 4 jenis asbes. Amosit, jenis yang lainnya, juga menyebabkan mesotelioma. Krisotil mungkin tidak menyebabkan mesotelioma tetapi kadang tercemar oleh tremolit yang dapat menyebabkan mesotelioma. Mesotelioma biasanya terjadi setelah pemaparan selama 30-40 tahun.

### **Diagnosa**

Pada pemeriksaan fisik dengan menggunakan stetoskop, akan terdengar suara ronki. Untuk memperkuat diagnosis, biasanya dilakukan pemeriksaan rontgen dada, tes fungsi paru-paru dan CT scan paru.

### **Pengobatan**

Pengobatan suportif untuk mengatasi gejala yang timbul adalah membuang lendir/dahak dari paru-paru melalui prosedur postural drainase, perkusi dada dan vibrasi. Diberikan obat semprot untuk mengencerkan lendir. Mungkin perlu diberikan oksigen. Kadang dilakukan pencangkokan paru-paru. Mesotelioma berakibat fatal, kemoterapi tidak banyak bermanfaat dan pengangkatan tumor tidak menyembuhkan kanker.

### **3. Penyakit Bisinosis**

Penyakit Bisinosis adalah penyakit pneumoconiosis yang disebabkan oleh pencemaran debu napas atau serat kapas di udara yang kemudian terhisap ke dalam paru-paru. Debu kapas atau serat kapas ini banyak dijumpai pada pabrik pemintalan kapas, pabrik tekstil, perusahaan dan pergudangan kapas serta pabrik atau bekerja lain yang menggunakan kapas atau tekstil; seperti tempat pembuatan kasur, pembuatan jok kursi dan lain sebagainya.

Masa inkubasi penyakit bisinosis cukup lama, yaitu sekitar 5 tahun. Tanda-tanda awal penyakit bisinosis ini berupa sesak napas, terasa berat pada dada, terutama pada hari Senin (yaitu hari awal kerja pada setiap minggu).

Secara psikis setiap hari Senin bekerja yang menderita penyakit bisinosis merasakan beban berat pada dada serta sesak nafas. Reaksi alergi akibat adanya kapas yang masuk ke dalam saluran pernapasan juga merupakan gejala awal bisinosis. Pada bisinosis yang sudah lanjut atau berat, penyakit tersebut biasanya juga diikuti dengan penyakit bronchitis kronis dan mungkin juga disertai dengan emphysema.

### Penyebab

Di Amerika Serikat dan Inggris, bisinosis terjadi hampir secara eksklusif pada orang-orang yang bekerja dengan kapas yang belum diolah. Mereka yang bekerja dengan rami mungkin juga dapat menderita penyakit ini. Yang paling sering terkena adalah orang-orang yang kerjanya membuka karung kapas mentah atau bekerja pada tahap awal pemrosesan kapas. Merokok menyebabkan meningkatnya resiko terkena penyakit ini.

### Gejala

Pada penderita ditemukan beberapa keadaan berikut:

- Terdapat riwayat pemaparan debu dari pabrik tekstil
- Gejala semakin memburuk pada hari-hari kerja
- Gejala membaik jika penderita jauh dari tempatnya bekerja
- Dada terasa sesak
- Batuk

### Diagnosa

Pemeriksaan yang biasa dilakukan:

- a. Rontgen dada
- b. Tes fungsi paru.

### Pengobatan

Pengobatan yang terpenting adalah menghilangkan sumber pemaparan dari bahan penyebab. Untuk meringankan gejala, biasanya diberikan bronkodilator, baik dalam bentuk hirup (albuterol) maupun tablet (theophylline). Pada kasus yang lebih berat bisa diberikan corticosteroid.

### 4. Penyakit Antrakosis

Penyakit Antrakosis adalah penyakit saluran pernapasan yang disebabkan oleh debu batubara. Penyakit ini biasanya dijumpai pada pekerja-pekerja tambang batubara atau pada pekerja-pekerja yang banyak melibatkan penggunaan batubara, seperti pengumpan batubara pada tanur besi, lokomotif (stoker) dan juga pada kapal laut bertenaga batubara, serta pekerja boiler pada pusat Listrik Tenaga Uap berbahan bakar batubara.

Masa inkubasi penyakit ini antara 2 – 4 tahun. Seperti halnya penyakit silicosis dan juga penyakit-penyakit pneumokonosis lainnya, penyakit antrakosis juga ditandai dengan adanya rasa sesak napas.

Penyakit ini memerlukan waktu yang cukup lama untuk menjadi berat, dan relatif tidak begitu berbahaya. Sebenarnya antara antrakosis murni dan silikosantraksosis sulit dibedakan, kecuali dari sumber penyebabnya. Sedangkan paenyakit tuberkulosilikosantraksosis lebih mudah dibedakan dengan kedua penyakit antrakosis lainnya. Perbedaan ini mudah dilihat dari fototorak yang menunjukkan kelainan pada paru-paru akibat adanya debu batubara dan debu silikat, serta juga

adanya basil tuberculosis yang menyerang paru-paru.

### **Penyebab**

Paru-paru hitam merupakan akibat dari terhirupnya serbuk batubara dalam jangka waktu yang lama. Merokok tidak menyebabkan meningkatnya angka kejadian paru-paru hitam, tetapi bisa memberikan efek tambahan yang berbahaya bagi paru-paru. Resiko menderita paru-paru hitam berhubungan dengan lamanya dan luasnya pemaparan terhadap debu batubara. Kebanyakan pekerja yang terkena berusia lebih dari 50 tahun.

### **Gejala**

Paru-paru hitam simplek biasanya tidak menimbulkan gejala. Tetapi banyak penderita yang mengalami batuk menahun dan mudah sesak nafas karena mereka juga menderita emfisema (karena merokok) atau bronkitis (karena merokok atau terpapar polutan industri toksik lainnya). Fibrosis masif progresif yang berat juga menyebabkan batuk dan sesak nafas.

### **Diagnosa**

Diagnosis ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan rontgen dada dan tes fungsi paru-paru.

### **Pengobatan**

Tidak ada pengobatan khusus untuk penyakit ini, selain untuk mengobati komplikasinya (gagal jantung kanan atau tuberculosis paru). Jika terjadi gangguan pernafasan, maka diberikan bronkodilator

dan ekspektoran. Dianjurkan untuk menghindari pemaparan lebih lanjut.

## **5. Penyakit Beriliosis**

Udara yang tercemar oleh debu logam berilium, baik yang berupa logam murni, oksida, sulfat, maupun dalam bentuk halogenida, dapat menyebabkan penyakit saluran pernapasan yang disebut beriliosis. Selain dari itu, pekerja-pekerja yang banyak menggunakan seng (dalam bentuk silikat) dan juga mangan, dapat juga menyebabkan penyakit beriliosis yang tertunda atau delayed berryliosis yang disebut juga dengan beriliosis kronis. Efek tertunda ini bisa berselang 5 tahun setelah berhenti menghirup udara yang tercemar oleh debu logam tersebut. Jadi lima tahun setelah pekerja tersebut tidak lagi berada di lingkungan yang mengandung debu logam tersebut, penyakit beriliosis mungkin saja timbul

### **Penyebab**

Pemaparan berilium terutama terjadi melalui penghirupan asap atau debu berilium dan kontak langsung melalui kulit yang terluka. Menghirup berilium (Be) bisa menyebabkan 2 gejala paru-paru, yaitu pneumonitis kimia akut dan penyakit paru granulomatosa yang disebut penyakit berilium kronis atau beriliosis.

Beriliosis berbeda dari penyakit akibat pekerjaan lainnya dimana masalah paru-paru hanya timbul pada orang yang sensitif terhadap berillium, yaitu sekitar 2% dari mereka yang kontak dengan berillium dan gejalanya baru timbul setelah 10-20 tahun.

## Gejala

Penderita pneumonitis kimia akut, akan mengalami batuk, gangguan pernafasan dan penurunan berat badan secara tiba-tiba. Bentuk yang akut juga dapat mengenai kulit dan mata. Pada beriliosis terbentuk jaringan abnormal pada paru-paru yang disertai dengan pembesaran kelenjar getah bening. Pada keadaan ini, gejala-gejala seperti batuk, gangguan pernafasan dan penurunan berat badan terjadi secara bertahap. Gejala lainnya yang mungkin ditemukan adalah nyeri dada, nyeri sendi dan lelah.

## Diagnosa

Untuk menegakkan diagnosis beriliosis, harus memenuhi 3 kriteria berikut:

- a. Adanya riwayat pemaparan berilium hasil positif dari pemeriksaan BeLPT (beryllium lymphocyte proliferation test) terhadap darah atau BAL (bronchoalveolar lavage)
- b. Adanya granuloma non-kaseosa pada biopsi paru.
- c. Jika hasil BeLPT positif tetapi hasil biopsinya negatif, maka tidak dikatakan menderita beriliosis, hanya dikatakan telah tersensitisasi oleh berilium.

## Pengobatan

Indikasi dilakukannya pengobatan didasarkan adanya gejala hasil tes fungsi paru yang abnormal penurunan fungsi paru. Jika kriteria tersebut tidak terpenuhi, maka tidak perlu dilakukan pengobatan.

Pengobatan terpilih adalah corticosteroid. Belum ada kesepakatan mengenai dosis maupun lamanya pemberian corticosteroid.

Pada awalnya diberikan prednisone per-oral (melalui mulut) dengan dosis 20-40 mg/hari selama 4-6 minggu, selanjutnya dosisnya diturunkan sesuai dengan respon klinis yang terjadi.

## 6. Pneumonitis Kimia

Pneumonitis Kimia adalah peradangan paru-paru yang terjadi akibat menghirup gas dan bahan kimia. Pneumonitis kimia akut menyebabkan edema (pembengkakan jaringan paru) serta berkurangnya kemampuan paru dalam menyerap oksigen dan membuang karbondioksida. Pada kasus yang berat, bisa terjadi kematian karena jaringan paru mengalami kekurangan oksigen (hipoksia).

Pneumonitis kimia kronis bisa terjadi setelah pemaparan sejumlah kecil bahan yang mengiritasi paru, tetapi berlangsung dalam waktu yang lama.

Hal tersebut menyebabkan peradangan dan bisa menyebabkan terbentuknya jaringan parut (fibrosis), yang ditandai dengan menurunnya pertukaran oksigen serta kekakuan jaringan paru. Jika tidak terkendali, pada akhirnya keadaan ini bisa menyebabkan kegagalan pernafasan dan kematian.

Penyakit silo filler terjadi akibat menghirup udara yang mengandung nitrogen dioksida yang dihasilkan dari makanan ternak basah. Pada penyakit ini, penimbunan cairan mungkin tidak akan terjadi dalam waktu 12 jam setelah pemaparan.

Penyakit silo filler mungkin akan membaik dan muncul dalam waktu 10-14 hari kemudian. Bila berulang, cenderung mengenai saluran pernafasan kecil.

### Penyebab

Berbagai bahan kimia di dalam lingkungan rumah tangga dan industri bisa menyebabkan peradangan pada paru-paru, baik yang sifatnya akut maupun kronis. Gas seperti klorin dan amonia mudah larut dan dengan segera akan mengiritasi hidung, mulut dan tenggorokan. Jika gas terhirup dalam, maka bisa sampai di bagian bawah paru-paru. Klorin merupakan gas yang sangat iritatif. Pemaparan klorin pada konsentrasi yang berbahaya bisa terjadi di rumah (klorin terdapat dalam bahan pemutih pakaian), pada kecelakaan di pabrik atau di dekat kolam renang.

### Gejala

Gejala dari pneumonitis kimia akut:

- Rasa aneh di dada (seperti terbakar)
- Gangguan pernafasan
- Batuk
- Suara pernafasan abnormal.

Gejala pada pneumonitis kronis:

- Sesak nafas ketika melakukan kegiatan ringan
- Takipneu (pernafasan cepat)
- Dengan/tanpa batuk.

### Diagnosa

Untuk mengetahui beratnya kerusakan paru, dilakukan pemeriksaan berikut:

- Rontgen dada
- Analisa gas darah
- Tes fungsi paru.

### Pengobatan

Pengobatan yang utama adalah pemberian oksigen. Jika kerusakan paru - parunya

bersifat berat, mungkin perlu dilakukan pemasangan alat pernafasan mekanis. Diberikan obat-obatan yang membuka saluran pernafasan, cairan intravena dan antibiotik. Untuk mengurangi peradangan paru, sering diberikan corticosteroid (misalnya prednisone).

### 7. Asma karena pekerjaan

Asma Karena Pekerjaan adalah suatu penyakit saluran pernafasan yang ditandai dengan serangan sesak nafas, bengek dan batuk, yang disebabkan oleh berbagai bahan yang ditemui di tempat kerja.

Gejala-gejala tersebut biasanya timbul akibat kejang pada otot-otot yang melapisi saluran udara, sehingga saluran udara menjadi sangat sempit.

### Penyebab

Banyak bahan (alergen, penyebab terjadinya gejala) di tempat kerja yang bisa menyebabkan asma karena pekerjaan. Yang paling sering adalah molekul protein (debu kayu, debu gandum, bulu binatang, partikel jamur) atau bahan kimia lainnya (terutama diisosianat). Angka yang pasti dari kejadian asma karena pekerjaan tidak diketahui, tetapi diduga sekitar 2-20% asma di negara industri merupakan asma karena pekerjaan.

Para pekerja yang memiliki resiko tinggi untuk menderita asma karena pekerjaan adalah; Pekerja plastic,pekerja logam, pekerja pembakaran, pekerja penggilingan, pekerja pengangkut gandum, pekerja laboratorium, pekerja kayu, pekerja di pabrik obat, pekerja di pabrik deterjen.

## Gejala

Gejala biasanya timbul sesaat setelah terpapar oleh alergen dan seringkali berkurang atau menghilang jika penderita meninggalkan tempat kerjanya. Gejala seringkali semakin memburuk selama hari kerja dan membaik pada akhir minggu atau hari libur. Beberapa penderita baru mengalami gejalanya dalam waktu 12 jam setelah terpapar oleh alergen. gejalanya berupa sesak nafas, bengek, batuk, merasakan sesak di dada.

## Diagnosa

Dalam riwayat perjalanan penyakit, biasanya penderita merasakan gejala yang semakin memburuk jika terpapar oleh alergen tertentu di lingkungan tempatnya bekerja.

Pada pemeriksaan dengan stetoskop akan terdengar bunyi wheezing (bengek, mengi).

Pemeriksaan lainnya yang biasa dilakukan:

- Tes fungsi paru
- Pengukuran puncak laju aliran ekspirasi sebelum dan sesudah bekerja
- Rontgen dada
- Hitung jenis darah
- Tes provokasi bronkial (untuk mengukur reaksi terhadap alergen yang dicurigai)
- Tes darah untuk menemukan antibodi khusus.

## Pengobatan

Pengobatan sama seperti jenis asma lainnya, yaitu diberikan bronkodilator (obat yang membuka saluran pernafasan), baik dalam bentuk obat hirup (contohnya

albuterol) atau dalam bentuk tablet (contohnya theophylline). Untuk serangan yang hebat, dapat diberikan corticosteroid (misalnya prednisone) per-oral (melalui mulut) dalam jangka pendek. Untuk penanganan jangka panjang, lebih baik diberikan corticosteroid dalam bentuk hirup.

## 8. Pneumonitis Hipersensitivitas

Pneumonitis Hipersensitivitas (Alveolitis Alergika Ekstrinsik, Pneumonitis Interstitial Alergika, Pneumokoniosis Debu Organik) adalah suatu peradangan paru yang terjadi akibat reaksi alergi terhadap alergen (bahan asing) yang terhirup.

Alergen bisa berupa debu organik atau bahan kimia (lebih jarang). Debu organik bisa berasal dari hewan, jamur atau tumbuhan.

## Penyebab

Pneumonitis hipersensitivitas biasanya merupakan penyakit akibat pekerjaan, dimana terjadi pemaparan terhadap debu organik ataupun jamur, yang menyebabkan penyakit paru akut maupun kronik.

Pemaparan juga bisa terjadi di rumah, yaitu dari jamur yang tumbuh dalam alat pelembab udara, sistem pemanas maupun AC.

Penyakit akut bisa terjadi dalam waktu 4-6 jam setelah pemaparan, yaitu pada saat penderita keluar dari daerah tempat ditemukannya alergen. Penyakit kronik bisa menyebabkan terjadinya fibrosis paru (pembentukan jaringan parut pada paru). Contoh dari pneumonitis hipersensitivitas yang paling terkenal adalah paru-paru petani (farmer's lung), yang terjadi sebagai

akibat menghirup bakteri termofilik di gudang tempat penyimpanan jerami secara berulang. Secara umum, untuk terjadinya sensitivitas dan penyakit ini, pemaparan terhadap alergen harus terjadi secara terus menerus dan sering.

### Gejala

Gejala dari pneumonitis hipersensitivitas akut berupa batuk, demam, menggigil, sesak nafas dan merasa tidak enak badan.

Gejala pneumonitis hipersensitivitas yang kronis dapat berupa sesak nafas, terutama ketika melakukan kegiatan, batuk kering, nafsu makan berkurang dan penurunan berat badan.

### Diagnosa

Pada pemeriksaan dengan stetoskop, terdengar suara pernafasan ronki.

Pemeriksaan oenunjang yang biasa dilakukan adalah rontgen dada, tes fungsi paru, hitung jenis darah, pemeriksaan antibodi, presipitan aspergillus, CAT scan dada resolusi tinggi dan dapat juga dilakukan bronkoskopi disertai pencucian atau biopsi transtrakeal.

### Pengobatan

Pneumonitis hipersensitivitas episode akut, biasanya akan sembuh jika kontak yang lebih jauh dengan alergen dihindari. Bila terjadi penyakit yang lebih berat, untuk mengurangi gejala dan membantu mengurangi peradangan yang lebih berat, bisa diberikan korticosteroid (misalnya prednison). Episode berkelanjutan atau berulang bisa mengarah ke terjadinya penyakit yang menetap. Fungsi paru-paru

bisa semakin memburuk sehingga perlu diberikan terapi oksigen tambahan.

## 9. Kanker Paru

Zat yang bersifat karsinogen dan dapat menimbulkan kanker paru antara lain adalah asbes, uranium, gas mustard, arsen, nikel, khrom, khlor metil eter, pembakaran arang, kalsium klorida dan zat radioaktif serta tar batubara. Pekerja yang berhubungan dengan zat-zat tersebut dapat menderita kanker paru setelah paparan yang lama, yaitu antara 15 sampai 25 tahun. Pekerja yang terkena adalah mereka yang bekerja di tambang, pabrik, tempat penyulingan dan industri kimia.

### D. Pencegahan Penyakit Respirasi Akibat Kerja

Tindakan pencegahan merupakan tindakan yang paling penting pada penatalaksanaan penyakit sistem respirasi akibat kerja. Berbagai tindakan pencegahan perlu dilakukan untuk mencegah timbulnya penyakit atau mengurangi laju penyakit. *Five level prevention* atau lima tingkat pencegahan umum dari Leavell and Clark yang dapat dilakukan adalah :

#### 1. *Health Promotion* (Promosi Kesehatan)

Langkah pencegahan awal untuk menghindari adanya penyakit paru akibat kerja, yaitu : Pengenalan lingkungan kerja kepada tenaga kerja agar tenaga kerja dapat mengetahui bahaya – bahaya apa saja yang dapat terjadi di lingkungan kerjanya dan tenaga kerja dapat mencegahnya.

- a. Sebelumnya, dokter perusahaan harus membuat peta resiko (*risk matrix*) area pekerjaan. Setelah itu, dokter perusahaan dan pihak-pihak terkait bidang kesehatan perusahaan lainnya, seperti paramedis perusahaan bekerja sama untuk mensosialisasikan kepada pekerja tentang agen-agen yang dapat menyebabkan penyakit paru, seperti agen biologi dan kimia.
  - b. Membentuk peraturan atau perundang - undangan tentang perlindungan paru para pekerja untuk mencegah adanya penyakit paru akibat kerja.
  - c. Membentuk program perlindungan dan perawatan yang diikutsertakan dalam program pendidikan, yaitu memuat informasi tentang paru sehat dan penyakit paru yang terkait dengan pekerjaan.
  - d. Memberikan pengenalan diri tentang penyakit paru dan penggunaan prosedur perlindungan, sebagai contoh, program perlindungan paru pada pekerja di daerah yang kering dan berpotensi timbulnya angin yaitu dengan menggunakan masker penutup hidung.
  - e. Mengadakan rekreasi ke tempat yang berhawa sejuk agar paru tenaga kerja tidak selalu terpapar oleh agen.
  - f. Menempatkan posisi ventilasi yang tepat dan cukup apabila tempat kerja tertutup.
2. *Specific Protection* (Pemberian Perlindungan Khusus)
    - a. Menciptakan kondisi tempat kerja yang baik dan sanitasinya baik.
    - b. Pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum penempatan dan berkala, juga perhatian khusus pada paru. Pemeriksaan kesehatan berkala dianjurkan dilakukan dengan selang waktu 6 bulan sampai 2 tahun, tergantung pada tingkat paparan di tempat kerja.
    - c. Tenaga kerja hendaknya memakai masker agar tidak terpapar oleh agen-agen penyebab penyakit paru. Selain itu, pekerja dilarang untuk merokok karena akan menyebabkan paru pekerja lebih rentan apabila terpapar oleh agen – agen penyebab penyakit, baik debu, mikroorganisme, bahan kimia, dan sebagainya.
    - d. Isolasi sumber agar tidak mengeluarkan debu diruang kerja dengan 'Local Exhauster' atau dengan melengkapi water sprayer pada cerobong asap.
    - e. Substitusi alat yang mengeluarkan debu dengan yang tidak mengeluarkan debu.
    - f. Memakai metode basah yaitu, penyiraman lantai dan pengeboran basah (Wet Drilling).
    - g. Dengan alat berupa Scrubber, Elektropresipitator, dan Ventilasi Umum.

### 3. *Early diagnosis and prompt treatment* (Diagnosa dini dan Terapi segera)

- a. Mencari tenaga kerja yang mempunyai resiko menderita penyakit paru.
- b. Memeriksa daya pacu paru-paru, kapasitas maksimal oksigen paru tenaga kerja sehingga dapat mengetahui gambaran perkembangan kesehatan tenaga kerja.
- c. Anamnesis riwayat medis lengkap termasuk riwayat pajanan di tempat kerja dan lingkungan
- d. Pemeriksaan penunjang:
  - Pemeriksaan langsung untuk mengidentifikasi kondisi ekstraparu yang berkontribusi terhadap impairment seperti pemeriksaan darah lengkap dan EKG.
  - Pemeriksaan untuk menilai impairment respirasi yaitu foto toraks. Spirometri, DLco (single breath diffusing capacity), Ct scan, Bal, dan lain – lain.
  - Pemeriksaan faal paru dan radiologi sebelum seorang menjadi pekerja dan pemeriksaan secara berkala untuk deteksi dini kelainan yang timbul. Bila seseorang telah menderitanya penyakit, memindahkan ke tempat yang tidak terpapar mungkin dapat mengurangi laju penyakit.
  - Penderita yang atopik idealnya dianjurkan menghindari tempat yang jelas tepat mencetuskan serangan asma, seperti produksi sutra, deterjen, dan pekerjaan

yang mempunyai paparan garam platinum.

- e. Perlu dilakukan *screening* pada saat masuk menjadi tenaga kerja disebuah perusahaan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah penyakit yang dialami setelah bekerja diperusahaan tersebut merupakan penyakit akibat kerja atau merupakan yang memang telah dialami sebelumnya.

### 4. *Dissability Limitation* (pembatasan ketidakmampuan/kecacatan)

- a. Terapi yang tepat untuk menghentikan penyakit dan cegah komplikasi dan kecacatan.
- b. Mencegah progresivitas danantisipasi komplikasi seperti berhenti merokok, profilaksis TB pada pekerja silika Pekerja hendaklah berhenti merokok terutama bila bekerja pada tempat-tempat yang mempunyai risiko terjadi penyakit bronkitis industri dan kanker paru, karena asap rokok dapat meninggikan risiko timbulnya penyakit.
- c. Penyediaan fasilitas untuk membatasi cacat dan cegah kematian
- d. Memberikan waktu istirahat atau cuti kepada pegawai yang sakit untuk berobat.

### 5. Rehabilitasi

- a. Menempatkan tenaga kerja yang terkena penyakit paru di tempat yang tidak berisiko untuk memperburuk keadaan parunya.

- b. Apabila tidak dapat dipindahkan, maka tenaga kerja yang terkena penyakit paru diberikan perlindungan ekstra, seperti pemakaian masker khusus dan pemberian waktu yang relatif singkat untuk menghindari paparan agen penyebab penyakit paru lebih lama dan memperburuk keadaan paru.
- c. Memberikan perlindungan ekstra pada tempat – tempat yang berisiko untuk menyebabkan penyakit paru.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2010. *Pneumonitis-kimia,Asbestosis Berilliosis-beryllium-disease*. [online]. <http://id.wikipedia.org/wiki/> (31 Agustus 2012)
2. Kemenkes RI, Modul Kesehatan Kerja bagi Petugas Kesehatan, 2010
3. Kemenkes RI, Pedoman Klinik di Tempat Kerja / Perusahaan, 2009
4. Kepmenkes RI. No. 038/2007 tentang Pedoman Pelayanan Kesehatan Kerja pada Puskesmas Kawasan / Sentra Industri.
5. Soekijo Notoatmodjo, 2007, *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*, Rineka Cipta, 2007  
Suma'mur, *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*, 1989
6. *Encyclopedia Of Occupational Health And Safety*, 4<sup>th</sup> edition, ILO, 1998
7. *Guidelines for Protecting the Safety and Health of Health Care Workers*, US Department of Health and Human Services, Public Health Services, NIOSH, 1988
8. Santoso Gempur, *Manajemen keselamatan dan kesehatan kerja*, Prestasi Pusaka Publisher 2004, Jakarta
9. Daryanto, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Bengkel*, Bina Adiaksara 2002, Jakarta