

## **Penyakit Akibat Kerja Disebabkan Faktor Fisik**

**Agus\* dan Hudyono J\*\***

\* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

\*\* Staf pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana

Alamat korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana  
Jl. Terusan Arjuna Utara No. 6 Jakarta 11510  
Telp 56942061, Faks 5631731

**Abstrak :** Faktor fisik seperti kebisingan, penerangan, iklim kerja, getaran, tekanan panas, dan radiasi dapat mempengaruhi kinerja manusia. Adanya kesesuaian antar faktor fisik dapat membuat pekerja nyaman, aman, dan produktif, sebaliknya apabila tidak ada kesesuaian antar faktor fisik, maka akan terjadi berkurangnya konsentrasi dan, kemampuan kerja yang diikuti oleh gangguan kesehatan, kecelakaan kerja dan pada akhirnya akan menyebabkan penurunan produktivitas pekerja.

**Kata kunci:** penyakit akibat kerja, faktor fisik

### ***Occupational Diseases Caused by Physical Factors***

**Abstract :** *Physical factors such as noise, lighting, temperatur, vibration, heat, and radiation can affect human performance. A balance between physical factors can make the workers comfortable and safe, otherwise if there is no balance between the physical factors it will reduce the concentration, ability to perform the job followed by occupational diseases and accident and finally decreasing the productivity of the workers.*

**Keywords:** *work-related illness, physical factors*

#### **Pendahuluan**

Penyakit akibat kerja bisa disebabkan oleh faktor fisik misalnya, akibat kebisingan, penerangan, temperatur, getaran, dan radiasi. Untuk meningkatkan produktivitas kerja perlu menjaga kesehatan serta keselamatan para pekerja, upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif terhadap penyakit/gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh pekerjaan dan/atau lingkungan kerja.

Tulisan ini membahas beberapa faktor fisik yang menyebabkan penyakit akibat kerja yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas kerja.

#### **Faktor Fisik**

Faktor fisik merupakan komponen yang terdapat di lingkungan kerja seperti kebisingan, penerangan, temperatur, getaran, dan radiasi, yang biasanya mempengaruhi tenaga kerja.<sup>1</sup>

## A. Kebisingan

### a. Pengertian kebisingan

Bising adalah bunyi yang tidak dikehendaki bagi manusia.<sup>2</sup> Sedangkan bunyi didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis. Terdapat dua hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi dan intensitasnya.

Biasanya suatu kebisingan terdiri atas campuran sejumlah gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Telinga manusia mampu mendengar frekuensi antara 16 – 20.000 Hz.<sup>3</sup> Sedangkan intensitas kebisingan yang dianjurkan berdasarkan Kep. Men. No. 51 tahun 1999 adalah 85 dB untuk 8 jam kerja.<sup>4</sup> Adapun tingkat paparan kebisingan maksimal selama satu hari pada ruang proses produksi dapat dilihat pada tabel 1:

**Tabel 1. Tingkat Paparan Kebisingan**

No	Tingkat Kebisingan NAB: dB	Pemaparan Harian lama kerja/hari
1.	85	8 Jam
2.	88	4 Jam
3.	91	2 Jam
4.	94	1 Jam
5.	97	30 Menit
6.	100	15 Menit

Sumber: KepMenKes RI No 261/MenKes/SK/II/1998  
NAB = Nilai Ambang Batas  
dB = desibel

### b. Jenis kebisingan

Menurut Suma'mur P.K. jenis-jenis kebisingan yang sering ditemukan adalah sebagai berikut.<sup>5</sup>

- 1) Kebisingan yang kontinyu dengan spektrum frekuensi luas, misalnya mesin-mesin, kipas angin, dan dapur pijar.
- 2) Kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi sempit, misalnya gergaji sirkuler, dan katup gas.
- 3) Kebisingan terputus-putus (*intermittent*) misalnya bising lalu lintas, suara kapal terbang di lapangan udara.

- 4) Kebisingan impulsif, misalnya pukulan tukul, tembakan bedil, dan ledakan.
- 5) Kebisingan impulsif berulang seperti mesin tempa di perusahaan

### c. Pengaruh kebisingan

Setiap tenaga kerja memiliki kepekaan sendiri-sendiri terhadap kebisingan, terutama nada yang tinggi, karena dimungkinkan adanya reaksi psikologis seperti stres, kelelahan, hilang efisiensi, dan ketidaktenangan.<sup>6</sup>

Lebih dari itu Mike Wardhani, dkk., menyatakan bahwa pengaruh utama dari kebisingan terhadap kesehatan (efek fisiologis) adalah kerusakan pada indra pendengar yang mengakibatkan ketulian.<sup>7</sup>

Selain itu, sumber kebisingan yang tinggi memiliki pengaruh terhadap tenaga kerja, yaitu:<sup>8</sup>

- 1) Mengurangi kenyamanan dalam bekerja;
- 2) Mengganggu komunikasi atau percakapan antarpekerja;
- 3) Mengurangi konsentrasi;
- 4) Menurunkan daya dengar, baik yang bersifat sementara maupun permanen; serta
- 5) Tuli akibat kebisingan

Pernyataan di atas diperkuat dengan penelitian Laird yang dikutip oleh Rizeddin Rasjid, dkk. ditemukan adanya pengaruh kebisingan terhadap penurunan prestasi kerja pada tingkat kebisingan 50 – 60 dB.

Rizeddin Rasjid, dkk. juga menyatakan adanya pengaruh berbagai faktor terhadap pelaksanaan tugas seseorang yang bekerja di tempat kerja yang bising, seperti :

- 1) Frekuensi kebisingan, nada tinggi lebih mengganggu daripada nada rendah.
- 2) Jenis kebisingan, kebisingan terputus-putus lebih mengganggu daripada kebisingan kontinyu.
- 3) Sifat pekerjaan, pada pekerjaan yang rumit atau kompleks lebih banyak mengganggu daripada pekerjaan yang sederhana.
- 4) Variasi kebisingan, semakin sedikit variasinya maka semakin sedikit gangguannya.
- 5) Sikap dan perilaku individu, karyawan yang tidak menggunakan Alat Pelindung Diri APD (*ear plugh/ear muff*) akan lebih banyak terganggu daripada mereka yang menggunakan APD.<sup>9</sup>

### d. Pengukuran kebisingan

Pengukuran kebisingan biasanya dilakukan dengan tujuan memperoleh data kebisingan di perusahaan atau dimana saja, sehingga dapat dianalisis dan dicari pengendaliannya.

Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan adalah:

- *Sound level meter* dengan satuan intensitas kebisingan desibel (dB). Alat ini mampu mengukur kebisingan antara 30-130 dB dan frekuensi antara 20-20000 Hz. Alat kebisingan yang lain adalah yang dilengkapi dengan *octave band analyzer* dan *noise dose meter*.<sup>1</sup>
- Audiogram  
Alat untuk mengukur ambang pendengaran seseorang pada frekuensi tertentu, dengan tingkat minimum suara yang masih dapat didengar pada setiap frekuensi dibandingkan dengan ambang rata-rata pendengaran dewasa normal, dan perbedaan dalam desibel di antara 2 ambang di setiap frekuensi dalam bentuk grafik audiogram.

#### e. Cara mengurangi akibat kebisingan di tempat kerja

1. Mengurangi pajanan bising (perbaikan/perubahan secara teknik).
2. Memeriksa pendengaran periodik.
3. Penggunaan APD.

### B. Penerangan

#### a. Pengertian penerangan

Penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan seorang tenaga kerja melihat pekerjaannya dengan teliti, cepat, dan tanpa upaya yang tidak perlu, serta membantu menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan menyenangkan.

Sifat-sifat dari penerangan yang baik ditentukan oleh:

1. pembagian luminensi dalam lapangan penglihatan;
2. pencegahan kesilauan
3. arah sinar
4. warna

#### b. Jenis penerangan

Penerangan diklasifikasikan berdasarkan cara pendistribusiannya menjadi.<sup>9</sup>

- 1) Penerangan langsung (*direct lighting*), hampir semua cahaya didistribusikan ke bawah (90-

100%), paling efisien digunakan karena banyaknya cahaya yang mencapai permukaan kerja adalah maksimum, namun sering menimbulkan bayangan dan kesilauan (bila cahaya terlalu kuat).

2) Penerangan semi langsung (*semi-direct lighting*), distribusi cahaya diarahkan ke bawah (60-90%)

3) *General diffuse*, kurang lebih 40-60% cahaya diarahkan ke bawah dan 40-60% diarahkan ke atas.

4) *Semi-indirect lighting*, 60-90% cahaya didistribusikan ke arah atas dan 10-40% ke arah bawah, untuk itu nilai pantulan dari langit-langit harus tinggi agar cahaya lebih banyak yang dipantulkan ke bawah.

5) *Indirect lighting*, distribusi cahaya ke atas 90-100%, tidak menimbulkan bayangan dan kesilauan, tetapi mengurangi efisiensi cahaya.

Adapun tipe penerangan yang dapat digunakan di perusahaan adalah:

- 1) Penerangan umum (*general lighting*)
- 2) Penerangan lokal (*localized general lighting*)

#### c. Pengaruh penerangan

Penerangan yang baik dapat memberikan keuntungan pada tenaga kerja, yaitu peningkatan produksi dan menekan biaya, memperbesar kesempatan dengan hasil kualitas yang meningkat, menurunkan tingkat kecelakaan kerja, memudahkan pengamatan dan pengawasan, mengurangi ketegangan mata, mengurangi terjadinya kerusakan barang-barang yang dikerjakan.

Penerangan yang buruk dapat berakibat kelelahan mata, memperpanjang waktu kerja, keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala, kerusakan indra mata, kelelahan mental, serta menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja.<sup>7</sup>

#### d. Pengukuran penerangan

Pengukuran intensitas penerangan dilakukan dengan menggunakan alat *Luxmeter* atau *lightmeter*. Alat ini bekerja berdasarkan pengubahan energi cahaya menjadi energi listrik oleh *photo electric cell*.

Intensitas penerangan diukur dengan dua cara, yaitu:

- 1) Penerangan umum, diukur setiap meter persegi luas lantai, dengan tinggi pengukuran kurang lebih 85 cm dari lantai.

- 2) Penerangan lokal, diukur di tempat atau meja kerja pada obyek yang dilihat oleh tenaga kerja.

Intensitas penerangan dinyatakan dalam *Lux*.<sup>8</sup>

**e. Upaya pengendalian masalah penerangan di tempat kerja**

- a. Pemilihan lampu yang tepat, untuk tujuan penyelenggaraan penerangan yang baik.

- b. Penempatan sumber cahaya terhadap meja dan mesin juga diperhitungkan letak jendela terhadap kemungkinan timbulnya kesilauan.

- c. Penggunaan alat pelapis yang tidak mengkilat atau mengkilat untuk hal-hal tertentu.

- d. Penyaringan sinar matahari langsung.

**Tabel 2. Standar Iluminasi (Penerangan)**

Kerja	Standar Penerangan
Pekerjaan kasar, rutin, detail besar, bahan kontras jelas	100-200 lux
Pekerjaan sedang tanpa konsentrasi besar	200-500 lux
Pekerjaan halus, kontras kurang, pekerjaan luas, menyangkut inspeksi dan bahan baku mutu	500-1.000 lux
Pekerjaan sangat halus, tepat dan teliti	1.000-2.000 lux

Peraturan Menteri Perburuhan No.7 th 1964.<sup>10</sup>

**C. Iklim Kerja**

**a. Pengertian iklim kerja**

Menurut Suma'mur P.K. iklim kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan, dan suhu radiasi. Kombinasi keempat faktor tersebut bila dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh dapat disebut dengan tekanan panas. Indeks tekanan panas di suatu lingkungan kerja adalah perpaduan antara suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara, dan panas metabolisme sebagai hasil aktivitas seseorang.<sup>3</sup>

Suhu tubuh manusia dapat dipertahankan secara menetap oleh suatu sistem pengatur suhu (*Thermoregulatory system*). Suhu menetap ini adalah akibat keseimbangan antara panas yang dihasilkan di dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitar.

Dari suatu penelitian diperoleh hasil bahwa produktivitas kerja manusia akan mencapai tingkat yang paling tinggi pada temperatur sekitar 24 derajat Celsius sampai 27 derajat Celsius.<sup>11</sup>

**b. Macam iklim kerja**

Kemajuan teknologi dan proses produksi dalam industri telah menimbulkan suatu lingkungan kerja yang mempunyai iklim atau

cuaca tertentu, yang dapat berupa iklim kerja panas dan iklim kerja dingin.

**1) Iklim kerja panas**

Iklim kerja panas merupakan meteorologi dari lingkungan kerja yang dapat disebabkan oleh gerakan angin, kelembaban, suhu udara, suhu radiasi, dan sinar matahari.<sup>8</sup>

Panas sebenarnya merupakan energi kinetik gerak molekul yang secara terus-menerus dihasilkan didalam tubuh sebagai hasil samping metabolisme dan panas tubuh yang dikeluarkan ke lingkungan sekitar. Agar tetap seimbang antara pengeluaran dan pembentukan panas maka tubuh mengadakan usaha pertukaran panas dari tubuh ke lingkungan sekitar melalui kulit dengan cara konduksi, konveksi, radiasi dan evaporasi.<sup>5</sup>

a) Konduksi, merupakan pertukaran di antara tubuh dan benda-benda sekitar dengan melalui sentuhan atau kontak. Konduksi akan menghilangkan panas daripada tubuh apabila benda-benda sekitar lebih dingin suhunya, dan akan menambah panas kepada tubuh apabila benda-benda sekitar lebih panas daripada tubuh manusia.

b) Konveksi, adalah petukaran panas dari badan dengan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Pada proses ini pembuangan panas terbawa oleh udara disekitar tubuh.

c) Radiasi, merupakan tenaga dari gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang yang lebih panjang dari sinar matahari.

d) Evaporasi, adalah keringat yang keluar melalui kulit akan cepat menguap bila udara di luar badan kering dan terdapat aliran angin sehingga terjadi pelepasan panas di permukaan kulit, maka cepat terjadi penguapan yang akhirnya suhu badan bisa menurun.

Terhadap paparan cuaca kerja panas, secara fisiologis tubuh akan berusaha menghadapinya dengan maksimal, dan bila usaha tersebut tidak berhasil akan timbul efek yang membahayakan. Karena kegagalan tubuh dalam menyesuaikan dengan lingkungan panas maka timbul keluhan-keluhan seperti kelelahan, *heat cramps*, *heat exhaustion*, dan *heat stroke*.

i) Kelelahan

Orang bekerja maksimal 40 jam/minggu atau 8 jam sehari. Setelah 4 jam bekerja seseorang harus beristirahat, karena terjadi penurunan kadar gula dalam darah.

Tenaga kerja akan merasa cepat lelah karena pengaruh lingkungan kerja yang tidak nyaman akibat tekanan panas.

ii) *Heat cramps*, dapat terjadi sebagai akibat bertambahnya keringat yang menyebabkan hilangnya garam natrium dari dalam tubuh, sehingga dapat menyebabkan kejang otot, lemah dan pingsan

3. *Heat exhaustion*, biasanya terjadi karena cuaca yang sangat panas terutama bagi mereka yang belum beradaptasi terhadap udara panas. Penderita biasanya mengeluarkan keringat banyak tetapi suhu badan normal atau subnormal, tekanan darah menurun, denyut nadi lebih cepat.

iv) *Heat stroke*, terjadi karena pengaruh suhu panas yang sangat tinggi, sehingga suhu badan naik, kulit kering dan panas.<sup>8</sup>

## 2) Iklim kerja dingin

Pengaruh suhu dingin dapat mengurangi efisiensi kerja dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Kondisi semacam ini dapat meningkatkan tingkat kelelahan seseorang.

## D. Pengukuran Iklim Kerja

Untuk mengetahui iklim kerja disuatu tempat kerja dilakukan pengukuran besarnya tekanan panas salah satunya dengan mengukur ISBB atau Indeks Suhu Basah dan Bola (Tim Hiperkes, 2004), macamnya adalah:

1. Untuk pekerjaan diluar gedung

$ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,2 \times \text{suhu radiasi} + 0,1 \text{ suhu kering}$

2. Untuk pekerjaan didalam gedung

$ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,3 \times \text{suhu radiasi}$

Alat yang dapat digunakan adalah *Arsmann psychrometer* untuk mengukur suhu basah, termometer kata untuk mengukur kecepatan udara dan termometer bola untuk mengukur suhu radiasi. Selain itu pengukuran iklim kerja dapat menggunakan *questem digital*. Adapun standar NAB iklim kerja adalah 28°C (Kep.Men no.51/Men/1999).<sup>4</sup>

## E. Getaran

### a. Pengertian getaran

Pada umumnya getaran yang berasal dari suatu mesin atau benda bergerak merupakan suatu hal yang tidak disukai, tidak dikehendaki.<sup>3</sup>

### b. Jenis getaran

a. Getaran seluruh tubuh (*whole body vibration*)  
Mengakibatkan: denyut jantung meningkat, uptake oksigen meningkat, pengaruh pada hemodinamik aliran darah sentral maupun perifer

b. Getaran tangan-lengan (*tool-hand vibration*)  
mengakibatkan: *The hand arm vibration syndrome (HAVS)*

### c. Efek getaran

Efek getaran kepada tenaga kerja:

a. Gangguan kenyamanan kerja; pengaruh getaran kepada tenaga kerja hanya terbatas pada tidak dimungkinkannya bekerja secara nyaman.

b. Terganggunya tugas yang terjadi bersamaan dengan cepat timbulnya kelelahan.

c. Gangguan dan bahaya kesehatan.

### d. Perlindungan

Dari fisika dapat diketahui, bahwa getaran suatu benda dapat dihindari dengan meletakkan peredam di bawah benda itu terhadap benda yang bergetar, asalkan frekwensi diri dari bahan jauh lebih rendah dari frekwensi- frekwensi getaran.

## F. Radiasi

### a. Jenis radiasi

Radiasi yang mungkin ditempat kerja dan dapat mempengaruhi keadaan kesehatan tenaga kerja serta mengganggu pelaksanaan pekerjaannya terdiri dari.<sup>3</sup>

- a. Radiasi elektromagnetis, yaitu: gelombang mikro (microwaves), radiasi laser, radiasi panas, sinar infra merah, sinar ultra violet, sinar X (Ro) dan sinar Gama.
- b. Radiasi radioaktif, yaitu: radiasi atau sinar dari zat radioaktif

#### b. Efek radiasi

- Radiasi gelombang mikro: problematika radiasi sehubungan dengan penggunaan gelombang mikro pada tingkat yang membahayakan kesehatan atau keselamatan sudah sewajarnya mendapat perhatian yang memadai. Pandangan seperti itu menjadi lebih penting lagi mengingat penggunaan gelombang mikro semakin meningkat.
- Radiasi sinar laser kepada tenaga kerja adalah terhadap mata dan kulit.
- Radiasi sinar infra merah dapat menyebabkan katarak pada mata.
- Radiasi sinar ultra ungu dapat menyebabkan konyungtivitis fotoelektrika.
- Radiasi sinar radioaktif dapat menyebabkan penyakit kanker.

#### Kesimpulan

Penyakit akibat kerja karena faktor fisik mempunyai jumlah kejadian yang cukup besar dalam suatu perusahaan. Hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas seorang pekerja yang pada akhirnya juga mempengaruhi produktivitas perusahaan. Lebih lanjut perusahaan juga akan mengalami penurunan pendapatan dikarenakan tidak efektifnya seorang tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya.

Jika perusahaan melakukan tindakan pencegahan terhadap penyakit akibat kerja, maka perusahaan tersebut akan memperoleh keuntungan karena para pekerja bisa melakukan pekerjaan mereka dengan nyaman dan aman serta lancar berkomunikasi. Hasilnya perusahaan bisa meningkatkan produktivitas serta terhindar dari kerugian karena bisa menekan pengeluaran untuk biaya pengobatan karyawannya.

#### Daftar Pustaka

1. Depnaker. Training material keselamatan dan kesehatan kerja bidang keselamatan kerja. Jakarta: Depnaker. 2004

2. Emil Salim. Green company pedoman pengelolaan lingkungan, keselamatan & kesehatan kerja. Jakarta: PT. Astra Internasional TBK. 2002
3. Suma'mur PK, Msc.Higiene perusahaan dan kesehatan kerja. Jakarta: CV. Sagung Seto.2009; 118, 132-140, 141, 153
4. KepMenaker. No.51 tahun 1999. Diunduh dari: <http://www.iips-online.com/kepMenaker1999.pdf>, 05 Juli 2010
5. Suma'mur PK. PK. Higiene perusahaan dan kesehatan kerja. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung. 1967; 58
6. Sutaryono. Hubungan antara tekanan panas, kebisingan dan penerangan dengan kelelahan pada tenaga kerja di PT. Aneka Adho Logam Karya Ceper klaten, Skripsi. Semarang : UNDIP. 2002.
7. Wardhani M, Mahanani S, Eviyanti W. Editor Rurwanto W. Evaluasi kebisingan, temperatur dan pencahayaan proceeding seminar nasional ergonomi 2. Yogyakarta. 2004.
8. AM Sugeng Budiono. Bunga rampai hiperkes dan KK. Semarang: Badan penerbit UNDIP. 2003.
9. Rasjid R, Haryati, Siswanto. Ergonomi dan bahan kimia. Surabaya: Balai Hiperkes & KK Jawa Timur. 1989.
10. Peraturan Menteri Perburuahan no.7 th 1964.
11. Wignjosoebrata S. Ergonomi studi gerak dan waktu. Surabaya: Guna Widya. 2003.