

NOISE-INDUCED HEARING LOSS

Liza Salawati

Abstrak. Gangguan pendengaran merupakan salah satu penyakit akibat kerja. Lingkungan kerja yang bising sebagai dampak dari sektor industri. Hal ini merupakan penyebab tersering terjadinya *hearing loss*. Di seluruh dunia, 16% *hearing loss* pada orang dewasa disebabkan oleh lingkungan kerja yang bising. *The National Institute of Health* melaporkan bahwa sekitar 15% orang Amerika yang berusia 20-69 mengalami *hearing loss* sehubungan dengan kegiatan kerja. *Noise-induced hearing loss* (NIHL) merupakan gangguan pendengaran akibat terpapar bising di suatu lingkungan kerja dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus. NIHL merupakan jenis tuli sensorineural dan umumnya terjadi pada kedua telinga. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya NIHL adalah : intensitas dan lamanya pemaparan bising, frekuensi bising, usia dan Jenis Kelamin. Penanganan *hearing loss* harus dilakukan secara menyeluruh dimana dimulai dari pencegahan hingga tahap rehabilitatif. Apabila pekerja mengalami tuli sensorineural koklea yang sifatnya menetap, dan tidak dapat diobati dengan obat maupun pembedahan, maka prognosinya kurang baik. Oleh karena itu pencegahan sangat penting. (JKS 2013; 1: 45-49)

Kata kunci : *Noise-induced hearing loss*, penyakit akibat kerja, kebisingan

Abstract. *Hearing loss is one of the occupational diseases. A noisy occupational environment is an effect of industrial sector, which is one of the most common cause of hearing loss. In the world, 16% of hearing loss in adults is caused by noisy occupational environment. The National Institute of Health reported that approximately 15% of Americans between the ages of 20 and 69 are suffering from hearing loss which relate to occupation. Noise-induced hearing loss (NIHL) is a hearing disorder which caused by a long period and continuous exposure to noise at work. NIHL is one kind of sensoryneural deafness and usually happens in both ears. Factors that influence NIHL are the intensity and duration of noise exposure, noise frequency, age and sex. The treatment of hearing loss must be done comprehensively, which started from the preventiveto the rehabilitative stage. If a worker suffers from permanent cochlear-sensoryneural deafness and can not be cured by medication and surgery, so its prognosis is not good. Therefore, the prevention is very important. (JKS 2013; 1: 45-49)*

Key words : *Noise-induced hearing loss, occupational disease, noise*

Pendahuluan

Penyakit akibat kerja yang berhubungan dengan pekerjaan dapat disebabkan oleh pemajanan di lingkungan kerja. Gangguan pendengaran merupakan salah satu penyakit akibat kerja. Lingkungan kerja yang bising sebagai salah satu dampak dari sektor industri. Hal ini merupakan penyebab tersering terjadinya gangguan pendengaran (*hearing loss*). Di seluruh dunia, 16% *hearing loss* pada orang dewasa disebabkan lingkungan kerja yang bising.^{1,2} *The National Institute of Health* melaporkan bahwa sekitar 15% orang

Amerika yang berusia 20-69 mengalami *hearing loss* sehubungan dengan kegiatan kerja. Oleh karena kebisingan dapat menyebabkan *hearing loss*, maka pemerintah membuat standar yang mengatur paparan kebisingan yang diperbolehkan.³ Gangguan pendengaran akibat kebisingan atau yang lebih dikenal dengan *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL) memiliki gejala secara bilateral dan simetris pada kedua telinga, biasanya mempengaruhi frekuensi yang lebih tinggi (3k, 4k atau 6kHz) dan kemudian menyebar ke frekuensi yang lebih rendah (0.5k, 1k atau 2k Hz). Dampak dari gangguan ini adalah kurangnya konsentrasi, iritasi, kelelahan, sakit kepala, gangguan tidur, hingga berdampak kepada

Liza Salawati adalah Dosen Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

kehilangan pekerjaan. Oleh karena itu sangatlah penting bagi pihak industri maupun pekerja memahami tentang NIHL sehingga dapat melakukan pencegahan untuk mengatasi permasalahan ini.²

Noise-induced hearing loss

NIHL merupakan gangguan pendengaran akibat terpapar bising di suatu lingkungan kerja dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus. NIHL merupakan jenis tuli sensorineural dan umumnya terjadi pada kedua telinga.⁴ Bising adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Secara audiologik bising adalah campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi. Bising dengan intensitas berlebih dapat merusak organ pendengaran.^{5,6}

Klasifikasi

1. Noise Induced Temporary Threshold Shift

Noise Induced Temporary Threshold Shift (NITTS) atau biasa dikenal dengan trauma akustik merupakan istilah yang dipakai untuk menyatakan ketulian akibat pajanan bising atau tuli mendadak akibat ledakan hebat, dentuman, tembakan pistol atau trauma langsung ke telinga. Trauma ini menyebabkan kerusakan pada saraf di telinga bagian dalam akibat pajanan akustik yang kuat dan tiba-tiba. Seseorang yang pertama kali terpapar suara bising akan mengalami berbagai gejala, gejala awal adalah ambang pendengaran bertambah tinggi pada frekuensi tinggi. Pada gambaran audiometri tampak sebagai “*notch*” yang curam pada frekuensi 4000 Hz, yang disebut juga *acoustic notch*. Gangguan yang dialami bisa terjadi pada satu atau kedua telinga.^{4,7,8} Pada tingkat awal terjadi pergeseran ambang pendengaran yang bersifat sementara, apabila penderita beristirahat diluar lingkungan bising maka pendengarannya akan kembali normal. Salah satu bidang

pekerjaan yang berisiko tinggi terhadap terjadinya trauma akustik ini adalah militer.⁹

2. Noise Induced Permanent Threshold Shift

Noise Induced Permanent Threshold Shift (NIPTS) merupakan ketulian akibat pemaparan bising yang lebih lama dan atau intensitasnya lebih besar. Jenis tuli ini bersifat permanen. Faktor-faktor yang merubah NITTS menjadi NIPTS adalah : masa kerja yang lama di lingkungan bising, tingkat kebisingan dan kepekaan seseorang terhadap kebisingan.⁵ NIPTS terjadi pada frekuensi bunyi 4000 Hz. Pekerja yang mengalami NIPTS mula-mula tanpa keluhan, tetapi apabila sudah menyebar sampai ke frekuensi yang lebih rendah (2000 Hz dan 3000 Hz) keluhan akan timbul. Pada mulanya seseorang akan mengalami kesulitan untuk mengadakan pembicaraan di tempat yang ramai, tetapi bila sudah menyebar ke frekuensi yang lebih rendah maka akan timbul kesulitan untuk mendengar suara yang sangat lemah. *Notch* bermula pada frekuensi 3000–6000 Hz setelah beberapa lama gambaran audiogram menjadi datar pada frekuensi yang lebih tinggi. Kehilangan pendengaran pada frekuensi 4000 Hz akan terus bertambah dan menetap setelah 10 tahun dan kemudian perkembangannya menjadi lebih lambat.^{4,5}

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi

a. Intensitas dan lamanya Pemaparan Bising

Dalam menentukan nilai ambang batas tiap negara memiliki standarnya masing-masing. Untuk Indonesia, nilai ambang batas faktor fisika ditempat kerja sudah diatur dalam keputusan menteri tenaga kerja RI no. KEP-51/MEN/1999.¹⁰

Tabel 1 Nilai Ambang Kebisingan¹⁰

Waktu Pemaparan (per hari)		Intensitas (dB)
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,75		127
0,88		13
0,44		133
0,22		136
0,11		139

b. Frekuensi Bising

Frekuensi yang sering menyebabkan kerusakan pada organ Corti di koklea adalah bunyi dengan frekuensi 3000 Hz sampai dengan 8000 Hz, gejala timbul pertama kali pada frekuensi 4000 Hz. *Hearing loss* biasanya tidak disadari pada percakapan dengan frekuensi 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 3000 Hz >25 dB. Apabila bising dengan intensitas tinggi terus berlangsung dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan ketulian.^{4,5}

c. Usia dan Jenis Kelamin

Hearing loss sering terjadi pada pria dibandingkan pada wanita, dengan rasio 9,5 : 1. Usia rata-rata berkisar pada usia produktif yaitu antara usia 20-50 tahun.¹¹

Patofisiologi

Paparan bising mengakibatkan perubahan sel-sel rambut silia dari organ Corti. Stimulasi dengan intensitas bunyi sedang mengakibatkan perubahan ringan pada silia dan *hensen's body*, sedangkan stimulasi dengan intensitas tinggi pada waktu pajanan yang lama akan mengakibatkan kerusakan pada struktur sel rambut lain seperti mitokondria, granula lisosom, lisis sel dan robek membran

reissner.^{7,11} Daerah yang pertama terkena adalah sel-sel rambut luar yang menunjukkan adanya degenerasi yang meningkat sesuai dengan intensitas dan lama paparan. Stereosilia pada sel-sel rambut luar menjadi kurang kaku sehingga mengurangi respon terhadap stimulasi.

Dengan bertambahnya intensitas dan durasi paparan akan dijumpai lebih banyak kerusakan seperti hilangnya stereosilia. Daerah yang pertama kali terkena adalah daerah basal. Dengan hilangnya stereosilia, sel-sel rambut mati dan digantikan oleh jaringan parut. Semakin tinggi intensitas paparan bunyi, sel-sel rambut dalam dan sel-sel penunjang juga rusak. Dengan semakin luasnya kerusakan pada sel-sel rambut, dapat timbul degenerasi pada saraf yang juga dapat dijumpai di nukleus pendengaran pada batang otak.^{1,2,11} Gangguan pendengaran akibat paparan bising terus-menerus harus dibedakan dari trauma akustik. Gangguan pendengaran trauma akustik terjadi akibat paparan singkat (satu kali) langsung diikuti dengan gangguan pendengaran permanen. Intensitas rangsangan suara umumnya melebihi 140 dB dan sering bertahan selama < 0,2 detik. Trauma akustik menyebabkan terjadinya robekan membran

timpani dan gangguan pada dinding sel sehingga tercampur perilmife dan endolimfe. Trauma akustik juga dapat menyebabkan cedera tulang pendengaran.^{2,11}

Diagnosis

Ada berbagai tes untuk mendiagnosis jenis dan tingkat keparahan *hearing loss*, yaitu:^{2,12} konduksi udara, audiometri konvensional atau standar, *bone conduction*, pengenalan kata, *immittance akustic*, *emisi otoacoustic*, *auditory brainstem response* dan audiometri.

Penatalaksanaan

Penanganan *hearing loss* harus dilakukan secara menyeluruh dimulai dari pencegahan hingga tahap rehabilitatif. Bagi pekerja yang belum atau sudah terpajan dengan kebisingan diberikan perlindungan menurut tata cara medis berupa:^{2,10,11,13}

1. *Monitoring* paparan bising

a. Melakukan identifikasi sumber bising :

1. Menilai intensitas bising dan frekuensinya. Tujuannya untuk menilai keadaan maksimum, rata-rata, minimum, fluktuasi jenis intermiten dan *steadiness* bising. Untuk pengukuran bising dipakai alat *Sound Level Meter*. Ada yang dilengkapi dengan *Octave Band Analyser*;
2. Mencatat jangka waktu terkena bising. Makin tinggi intensitas bising, jangka waktu terpajan yang diizinkan menjadi semakin pendek. Hal ini sudah ditetapkan dalam keputusan menteri tenaga kerja RI no. KEP-51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja.

b. Pengurangan jumlah bising di sumber bising :

1. Pengurangan bising di tahap perencanaan mesin dan bangunan (*engineering control program*);

2. Pemasangan peredam, penyekat mesin dan bahan-bahan penyerap suara.

c. Sesuai dengan penyebab ketulian, penderita sebaiknya dipindahkan kerjanya dari lingkungan bising ataupun menggunakan *ear protector* seperti :

1. Penggunaan *ear plug/mold* yaitu suatu alat yang dimasukkan ke dalam telinga, alat ini dapat meredam suara bising sebesar 30-40 dB;
2. *Ear muff/valve*, dapat menutup sendiri bila ada suara yang keras dan membuka sendiri bila suara kurang keras;
3. *Helmet*, suatu penutup kepala yang melindungi kepala sekaligus sebagai pelindung telinga.

d. Menerapkan sistem komunikasi, informasi dan edukasi serta menerapkan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) secara ketat dan melakukan pencatatan dan pelaporan data. Pemasangan poster dan tanda pada daerah bising adalah salah satu usaha yang dapat dilakukan.

2. Pemeriksaan pendengaran para pekerja dengan audiometri nada murni, yang terdiri atas :

- a. Pengukuran pendengaran sebelum karyawan diterima bekerja di lingkungan bising (*pre employment hearing test*). Termasuk masyarakat yang berada di lingkungan bising diperiksa pendengarannya.
- b. Pengukuran pendengaran secara berkala dan teratur 6 bulan sekali. Agar didapatkan gambaran dasar dari kemampuan pendengaran pekerja dan masyarakat di lingkungan bising.

3. Bila *hearing loss* sudah mengganggu komunikasi dapat dicoba dengan pemasangan alat bantu dengar (*hearing aid*). Jika dengan *hearing aid* masih susah untuk berkomunikasi maka diperlukan psikoterapi agar dapat menerima keadaannya. Latihan pendengaran (*auditory training*) bertujuan agar penderita dapat

menggunakan sisa pendengarannya dengan alat bantu dengar, secara efisien dapat dibantu dengan membaca gerakan ucapan bibir (*lip reading*), mimik dan gerakan anggota badan serta bahasa isyarat untuk dapat berkomunikasi. Bila penderita mendengar suaranya sendiri sangat lemah, maka dapat dilakukan rehabilitasi suara agar dapat mengendalikan volume, tinggi rendah dan irama percakapan. Pada penderita yang telah mengalami tuli total bilateral dapat dipertimbangkan pemasangan implan koklea.

Prognosis

Apabila pekerja mengalami tuli sensorineural koklea yang sifatnya menetap dan tidak dapat diobati dengan obat maupun pembedahan, maka prognosinya kurang baik. Oleh karena itu pencegahan sangat penting.¹¹

Kesimpulan

Penyakit akibat kerja yang berhubungan dengan pekerjaan dapat disebabkan oleh pemajanan faktor risiko di lingkungan kerja. *Hearing loss* merupakan salah satu penyakit akibat kerja. *Noise-induced hearing loss* merupakan gangguan pendengaran akibat terpajan bising di suatu lingkungan pekerjaan dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus. *Hearing loss* dapat sangat mempengaruhi pekerjaan dan kualitas hidup pekerja. Pengaruh bising tidak hanya pada fungsi pendengaran namun dapat juga mengganggu psikis pekerja. Penanganannya harus dilakukan secara menyeluruh dimulai dari pencegahan hingga tahap rehabilitatif. Bagi pekerja yang belum atau sudah terpajan bising diberikan perlindungan menurut tata cara medis. Prognosis kurang baik pada tuli sensorineural koklea oleh karena sifatnya menetap, dan tidak dapat diobati dengan obat maupun pembedahan.

Daftar Pustaka

1. Mathur, N. *Noise-Induced Hearing Loss Treatment & Management*. 2012.

2. Nandi, SS and Dhattrak, SV. Occupational Noise Induced Hearing Loss in India. *India Journal of Occupational and Environment Medicine*. 2008. Vol 12, issue 2. 53-56.
3. American Hearing Research Foundation. *Noise Induced Hearing Loss*. 2012.
4. Kirchner, DB *et al*. Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *American Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2012. Vol 54. 106-108.
5. Alberti, PW. *Occupational Hearing Loss*. Editor : Snow JB. Ballenger's Manual of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. Sixteenth Edition.. London : BC Decker. 2003.
6. Nelson, D, Nelson, R, Concha-Barrientos, M, Fingerhut, M. The Global Burden of Occupational Noise-induced Hearing Loss. *American Journal of Industrial Medicine*. 2005 : 1-15.
7. Dobie, R. *Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss*. Editor: Snow JB. Ballenger's Manual of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. Sixteenth Edition. London : BC Decker. 2003.
8. Schwaber, M. *Trauma to the Middle Ear, Inner Ear, and Temporal Bone*. Editor : Snow JB. Ballenger's Manual of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. Sixteenth Edition. London : BC Decker. 2003.
9. Altmann, J. Acoustic Weapons- A Prospective Assessment. *Science and Global Security*. 2001. Vol 9. 165-234.
10. Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI no. KEP-51/ Men/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja.
11. Ologe, F, Olajide, T, Nwawolo, C, Oyejola, B. Deterioration of noise-induced hearing loss among bottling factory workers. *The Journal of Laryngology and Otology*. 2008. Vol 8. 786-794.
12. Hall and Lewis. *Diagnostic Audiology, Hearing Aids and Habilitation Options*. Editor : Snow JB. Ballenger's Manual of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. Sixteenth Edition. London : BC Decker. 2003.
13. Joem. *Noise Induced Hearing Loss*. *Joem Council on Scientific Affairs*. 2003. Vol. 45. 579-581.