

Pencegahan *Noise Induced Hearing Loss* pada Pekerja Akibat Kebisingan

Diana Mayasari¹, Rifda Khairunnisa²

¹ Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

² Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

ABSTRAK

Gangguan pendengaran akibat bising (*Noise Induced Hearing Loss/NIHL*) adalah penurunan pendengaran atau tuli akibat bising yang melebihi nilai ambang batas dengar (NAB) di lingkungan kerja. Dampak dari gangguan ini adalah kurangnya konsentrasi, kelelahan, sakit kepala, gangguan tidur, hingga berdampak kepada kehilangan pekerjaan. Oleh karena itu sangatlah penting bagi pelaku industri maupun pekerja memahami tentang NIHL sehingga dapat melakukan upaya pencegahan dan rehabilitasi untuk mengatasi permasalahan ini. Faktor resiko yang berpengaruh pada derajat parahnya ketulian ialah intensitas bising, frekuensi, lama paparan perhari, masa kerja, kepekaan individu, umur dan faktor lain yang dapat menimbulkan ketulian berdasarkan hal tersebut dapat dimengerti bahwa jumlah paparan energi bising yang diterima akan sebanding dengan kerusakan yang didapat. Secara umum *NIHL* memang tidak dapat disembuhkan namun dapat dicegah dan dilakukan rehabilitasi. Pencegahan dapat dilaksanakan dengan cara penerapan *hearing conservation program (HCP)* yaitu dengan prosedur pengukuran kebisingan, pengendalian kebisingan, pengukuran audiometri berkala, perlindungan pendengaran, pendidikan pekerja, pencatatan dan evaluasi. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari *hearing conservation program* adalah sebagai pedoman untuk mendiagnosis *hearing loss*, pencegahan terhadap dampak perburukan akan terpapar kebisingan.

Kata kunci: faktor resiko, *hearing conservation program*, *noise Induced hearing loss*, pencegahan

Prevention of Noise Induced Hearing Loss on Workers Due to Noise Exposure

Abstract

Noise induced hearing loss (NIHL) is the hearing loss due to noise that exceeds the hearing threshold limit value (TLV) of the work environment. The impact of this disorder is the lack of concentration, fatigue, headaches, sleep disturbances, and the impact of job loss. Therefore it is very important for industry players and workers to understand about NIHL so as to make prevention and rehabilitation efforts to overcome this problem. Risk factors that affect the degree of severity of deafness are noise intensity, frequency, duration of exposure per day, length of work, individual sensitivity, age and other factors that can cause deafness based on it can be understood that the amount of exposure of noise energy received will be proportional to the damage obtained. In general, noise induced hearing loss can not be cured but can be prevented and rehabilitated. Prevention can be done by applying hearing conservation program (HCP) that is by noise measurement procedure, noise control, periodic audiometry measurement, hearing protection, worker education, recording and evaluation. Some of the benefits that can be obtained from the hearing conservation program are as a guide to diagnose hearing loss, prevention of the health impact from noise exposure.

Keywords: *hearing conservation program*, noise induced hearing loss, prevention, risk factors

Korespondensi: Rifda khairunnisa | Jalan Abdul Kadir III no. 23 Rajabasa | 082176114278 | Khairunnisa_rifda@yahoo.com

Pendahuluan

Penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan dapat disebabkan oleh paparan yang ada di lingkungan kerja.¹ Gangguan pendengaran merupakan salah satu penyakit akibat kerja. Lingkungan kerja yang bising merupakan salah satu dampak dari sektor industri yang menjadi penyebab tersering terjadinya gangguan pendengaran (*Hearing Loss*). Di seluruh dunia, 16 % *hearing loss* pada orang dewasa disebabkan lingkungan kerja yang bising.² Gangguan pendengaran akibat bising (*noise induced hearing loss*) adalah penurunan pendengaran atau tuli akibat

bising yang melebihi nilai ambang batas (NAB) di lingkungan kerja.³

Di Indonesia penelitian tentang gangguan pendengaran akibat bising telah banyak dilakukan sejak lama. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2010 di Makasar pada tiga pabrik dengan sumber kebisingan yang berbeda-beda ditemukan hasil bahwa terdapat gangguan pendengaran pada 95 orang (35%) jumlah karyawan.³ Dalam penelitian juga ditemukan bahwa beberapa sumber bising melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan mengakibatkan kenaikan ambang dengar pada

beberapa karyawan sebesar 5-10 dB.³ Penelitian serupa juga dilakukan pada *Manufacturing Plant* Pertamina dan dua pabrik es di Jakarta mendapatkan hasil terdapat gangguan pendengaran pada 123 orang (50% karyawan) disertai peningkatan ambang dengar sementara 5-10 dB pada karyawan yang telah bekerja terus menerus selama 5-10 tahun.⁴

Bising industri sudah lama merupakan masalah yang sampai sekarang belum bisa ditanggulangi secara baik sehingga dapat menjadi ancaman serius bagi pendengaran para pekerja, karena dapat menyebabkan kehilangan pendengaran yang sifatnya permanen. Sedangkan bagi pihak industri, bising dapat menyebabkan kerugian ekonomi karena biaya ganti rugi. Oleh karena itu untuk mencegahnya diperlukan pengawasan terhadap pabrik dan pemeriksaan terhadap pendengaran para pekerja secara berkala.⁴

Secara umum bising adalah bunyi yang tidak diinginkan. Bising yang intensitasnya 85 desibel (dB) atau lebih dapat menyebabkan kerusakan reseptor pendengaran *corti* pada telinga dalam. Gangguan pendengaran akibat kebisingan atau yang lebih dikenal dengan *noise induced hearing loss* (NIHL) memiliki gejala secara unilateral maupun bilateral, biasanya mempengaruhi frekuensi yang lebih tinggi (3kHz, 4kHz atau 6kHz) dan kemudian menyebar ke frekuensi yang lebih rendah (0,5kHz, 1kHz atau 2kHz). Dampak dari gangguan ini adalah kurangnya konsentrasi karena kurang seimbang sistem pendengaran antara kedua telinga dan kesulitan untuk mengolah sumber suara, kelelahan karena ketidakmampuan untuk memahami sumber suara secara jelas, sakit kepala juga hal yang sering dialami pada *hearing loss* karena saraf yang mengatur fungsi pendengaran tidak berfungsi dengan baik dan pengolahan sumber suara yang tidak baik, gangguan tidur dapat dialami akibat dari sistem memori untuk berusaha memahami sumber suara, hingga berdampak kepada kehilangan pekerjaan karena ketidakmampuan menyesuaikan dengan standarisasi pekerjaan.^{1,3,5}

Secara umum *noise induced hearing loss* memang tidak dapat disembuhkan tapi dapat dilakukan pencegahan dan tahap rehabilitasi.³

Pencegahan *hearing loss* adalah sebuah kegiatan ataupun proses untuk menahan atau menghindari agar *hearing loss* tidak dialami. Dari hasil penelitian di Amerika didapatkan bahwa terdapat perubahan perilaku dan angka kejadian *hearing loss* yang menurun secara signifikan setelah dilakukan pencegahan kepada karyawan pada salah satu perusahaan besi. Dari hasil penelitian tersebut dijelaskan bahwa peran pencegahan sangatlah penting terhadap angka kejadian *hearing loss*. Oleh karena itu sangatlah penting bagi pihak industri maupun pekerja memahami tentang NIHL sehingga dapat melakukan pencegahan untuk mengatasi permasalahan ini.⁵

Isi

Gangguan pendengaran akibat bising, atau gangguan pendengaran akibat kerja (*occupational deafness/noise induced hearing loss*) adalah hilangnya sebagian atau seluruh pendengaran seseorang yang bersifat permanen, mengenai satu atau kedua telinga yang disebabkan oleh bising terus menerus di lingkungan tempat kerja. Dalam lingkungan industri, semakin tinggi intensitas kebisingan dan semakin lama waktu pemaparan kebisingan yang dialami oleh para pekerja, semakin berat gangguan pendengaran yang ditimbulkan pada para pekerja tersebut.⁶

Faktor risiko *noise induced hearing loss*

Faktor risiko yang berpengaruh pada derajat parahness NIHL ialah intensitas bising, frekuensi, lama pajanan perhari, masa kerja, kepekaan individu, umur dan faktor lain yang dapat menimbulkan ketulian. Berdasarkan hal tersebut dapat dimengerti bahwa jumlah pajanan energi bising yang diterima akan sebanding dengan kerusakan yang didapat.⁴

Dalam terjadinya NIHL biasanya bising tidak muncul sebagai faktor pajanan tunggal, tetapi dapat juga dipengaruhi oleh pajanan lain. Beberapa faktor yang berinteraksi dengan bising adalah:^{3,4}

- Faktor internal: usia, aterosklerosis, hipertensi, gangguan telinga tengah dan proses penuaan.
- Faktor eksternal: suhu abnormal, getaran, obat atau zat ototoksik.

Beberapa jenis pekerjaan yang berhubungan dengan bising antara lain:

Konstruksi (pekerja bangunan), pertambangan (pekerja pengeboran minyak, pekerja tambang), transportasi (pengemudi angkutan umum, petugas dilapangan terbang), industri manufaktur (pekerja industri garmen, tekstil, sepatu, elektronik, otomotif, dan lain-lain), *laundry*, katering.

Gejala dan diagnosis *noise induced hearing loss*

Secara klinis pajanan bising pada organ pendengaran dapat menimbulkan reaksi adaptasi, peningkatan ambang dengar sementara (*temporary threshold shift*) dan peningkatan ambang dengar menetap (*permanent threshold shift*). Gejala yang dapat ditemukan pada NIHL antara lain:¹

- Tinitius (telinga berdenging)
- Susah menangkap percakapan
- Penurunan pendengaran

Selain pengaruh terhadap pendengaran (*auditory*), bising yang berlebihan juga mempunyai pengaruh *non auditory* seperti pengaruh terhadap komunikasi wicara, gangguan konsentrasi, gangguan tidur sampai memicu stress akibat gangguan pendengaran yang terjadi.⁷

Ada berbagai tes untuk mendiagnosis jenis dan tingkat keparahan *hearing loss* diantaranya dengan cara pemeriksaan konvensional yaitu dengan mengenal gejala dan faktor resiko dari NIHL, *bone conduction*, pengenalan kata, *immittance acustic*, *emis otoacoustic*, *auditory brainstem respose* dan audiometri.⁸ Namun yang paling sering digunakan adalah pemeriksaan *bone conduction* dan audiometri.⁹

Penatalaksanaan

Penurunan pendengaran akibat bising bersifat permanen/*irreversible* tidak dapat disembuhkan sehingga tidak memerlukan terapi medika mentosa. Yang dapat dilakukan adalah mencegah perburukan penurunan pendengaran dan melakukan rehabilitasi pada orang yang telah terkena NIHL.⁷ penanganan *hearing loss* harus dilakukan secara menyeluruh dimulai dari pencegahan hingga tahap rehabilitasi.¹⁰

Pencegahaan *noise induced hearing lose* dengan *hearing consevation program*

Pekerja di industri umum yang telah terpapar tingkat kebisingan di atas 85 dB diwajibkan oleh *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) untuk mengikuti program konservasi pendengaran (*hearing conservation program*). *Hearing conservation program* (HCP) bertujuan untuk mengurangi resiko akan terjadinya dan perburukan NIHL. HCP memiliki prosedur yaitu :^{11,12,13}

1. Pengukuran kebisingan (*monitoring*)

Hal yang mendasari pengukuran kebisingan adalah dengan melakukan identifikasi sumber bising seperti menilai intensitas bising dan frekuensinya. Tujuannya untuk menilai keadaan maksimum, rata-rata, minimum, fluktuasi jenis intermiten dan *steadiness* bising.¹⁰ Untuk pengukuran bising dipakai alat *Sound Level Meter* dan *Octave Band Analyzer*.¹¹ 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.¹² Apabila bising dengan intensitas tinggi terus berlangsung dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan ketulian.¹³ Setelah mencari sumber bising harus 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.^{14,15}

2. Pengendalian kebisingan¹⁶

Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan cara pengurangan jumlah bising di sumber bising seperti pengurangan bising di tahap perencanaan mesin dan bangunan (*engineering control program*), pemasangan peredam, penyekat mesin dan bahan-bahan penyerap suara. Sesuai dengan penyebab ketulian, penderita sebaiknya dipindahkan kerjanya

dari lingkungan bising ataupun menggunakan *ear protector* seperti penggunaan *ear plug/mold* yaitu suatu alat yang dimasukkan ke dalam telinga, alat ini dapat meredam suara bising sebesar 30-40 dB. *Ear muff/valve* dapat menutup sendiri bila ada suara yang keras dan membuka sendiri bila suara kurang keras. Alat lain yang dapat digunakan adalah *helmet* yaitu suatu penutup kepala yang melindungi kepala sekaligus sebagai pelindung telinga. Pengendalian kebisingan yang dimaksud adalah perawatan mesin yang menimbulkan kebisingan dan membuat peredam atau sekat untuk menghindari terjadinya kebisingan yang lebih diluar dari ruangan mesin.¹³ Hal ini sangat membantu pada pasien NIHL karena kebisingan yang menjadi penyebab utama telah diredam dengan peredam yang biasanya terbuat dari serat kain atau karet sebagai peredam hantaran suara.¹⁴ Tinjauan Cochrane tahun 2017 menemukan bahwa program pencegahan *hearing loss* menunjukkan bahwa aturan undang-undang yang lebih ketat dapat mengurangi tingkat kebisingan.¹⁵

Tabel 1. Nilai ambang batas kebisingan^{12,13,15}

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		130
0,44		133
0,22		136
0,11	139	

3. Pengukuran audiometri berkala

Pemeriksaan pendengaran para pekerja dengan audiometri nada murni, yang terdiri atas pengukuran pendengaran sebelum karyawan diterima bekerja di lingkungan bising (*pre employment hearing test*), termasuk masyarakat yang berada di lingkungan bising juga perlu diperiksa

pendengarannya.¹³ Proses pengukuran pendengaran dilakukan secara berkala dan teratur setiap enam bulan sekali. Hal ini dilakukan agar didapatkan gambaran dasar dari kemampuan pendengaran pekerja dan masyarakat di lingkungan bising.¹⁷

Untuk mengetahui apakah di tempat terjadinya kebisingan dapat menimbulkan NIHL yang memburuk atau tidak dapat dimonitoring dengan pemeriksaan audiometri yang menunjukkan apakah *air conduction* (AC) dan *bone conduction* (BC) terjadi peningkatan sehingga dapat dievaluasi apakah pasien mengalami perburukan pada pendengaran atau tidak.¹⁷

4. Perlindungan pendengaran

NIHL dapat dicegah melalui penggunaan alat sederhana, banyak tersedia, dan ekonomis.¹³ Dapat juga menggunakan alat pelindung telinga pribadi yaitu penyumbat telinga dan pelana telinga, edukasi, dan alat pelindung diri (APD).^{14,18,19}

Perangkat pengurang kebisingan pribadi dapat bersifat pasif, aktif atau kombinasi. Perlindungan telinga pasif termasuk penyumbat telinga atau penutup telinga yang bisa menghalangi suara hingga frekuensi tertentu. Penyumbat telinga dan penutup telinga dapat memberi pemakainya dengan intensitas 10 dB sampai 40 dB. Namun, penggunaan penyumbat telinga hanya efektif jika pengguna telah mengerti dan menggunakannya dengan benar; Tanpa penggunaan yang tepat, perlindungan telinga tidak akan berfungsi secara maksimal.^{15,20} Perlindungan telinga aktif yaitu alat bantu pendengaran lewat elektronik *electronic pass through hearing protection devices* (EHPD) secara elektronik menyaring suara dengan frekuensi tertentu.^{16,21}



Gambar 1. Earplug dan earmuff (APD)²⁴

5. Pendidikan pekerja

Pendidikan adalah kunci untuk pencegahan.¹⁸ Sebelum melakukan tindakan protektif, seseorang harus mengerti bahwa mereka berisiko terhadap NIHL dan membuat pilihan untuk melakukan pencegahan. Program perlindungan pendengaran telah terhambat oleh yang membutuhkan perlindungan karena kurangnya pendidikan, dan kurangnya perhatian tentang perlunya perlindungan, dan tekanan sosial terhadap perlindungan.^{19,20,22} Penelitian yang dilakukan di Kanada menyatakan bahwa dari 500 pekerja yang diperiksa secara acak di perusahaan terdapat 250 pekerja yang mempunyai pendidikan yang memadai dan 250 pekerja yang tidak mempunyai pendidikan yang memadai, dari penelitian tersebut ditemukan perbedaan yang signifikan akan kepatuhan dalam pemakaian alat pelindung diri dimana pada pendidikan yang memadai lebih baik dari pada pendidikan yang kurang memadai.^{22,23}

Hasil dari sebuah riset yang dilakukan secara sistematis terhadap efektivitas promosi intervensi perangkat pelindung pendengaran seperti *earplugs* dan *earmuffs* di kalangan pekerja bahwa intervensi yang dilakukan menunjukkan hasil yang membaik.^{24,25} Intervensi yang dilakukan melibatkan penggunaan komunikasi yang sesuai untuk mengubah perilaku pekerja. Intervensi campuran seperti pembuatan poster, pendistribusian perangkat pelindung pendengaran, penilaian kebisingan, dan tes pendengaran juga lebih efektif dalam memperbaiki kepatuhan pekerja dalam penggunaan perangkat perlindungan pendengaran dibandingkan dengan tes pendengaran saja.²⁴ Menerapkan sistem komunikasi, informasi dan edukasi serta menerapkan penggunaan APD secara ketat dan melakukan pencatatan dan pelaporan data. Pemasangan poster dan tanda pada daerah bising adalah salah satu usaha yang dapat dilakukan.²¹

6. Pencatatan dan evaluasi

Setelah semua prosedur telah dilakukan maka tahap yang paling akhir adalah

pencatatan semua proses yang telah dilakukan. Tujuan dari pencatatan adalah untuk mengevaluasi faktor kebisingan dan menentukan langkah selanjutnya seperti menentukan apakah merupakan penyakit akibat kerja atau bukan dan juga sebagai bahan pertimbangan pada instalansi untuk memperbaiki sumber kebisingan yang telah ada.¹⁶ Pencatatan dimulai dari sumber yang menjadi faktor resiko kebisingan dilanjutkan dengan mencatat frekuensi yang terdapat pada sumber tersebut dan dievaluasi secara berkala. Pemeriksaan audiometri secara berkala juga harus dilakukan pencatatan agar dapat melihat perkembangan dari nilai ambang dengar dari pekerja terpapar bising.¹⁷ Apabila terdapat perburukan pada pekerja yang mengalami NIHL maka dilakukan rotasi lingkungan pekerjaan yang bising ke lingkungan yang kebisingan yang lebih rendah atau minimal.

Program koservasi pendengaran di beberapa instalasi seperti sekolah dan militer memang lebih baik dibandingkan dengan tempat yang lain dikarenakan peraturan yang lebih di ditaati.²⁶ Hal ini sangat berbeda dengan instalasi yang memiliki pekerja ataupun orang yang tidak menaati peraturan seperti perilaku mendengarkan yang tidak aman, mendengarkan suara keras untuk waktu yang lama tanpa perlindungan dapat menjadi resiko walaupun pekerja mengetahui faktor resiko tersebut namun tidak mematuhi adalah hal yang berbeda dan menyimpang dari peraturan. Namun, harus dipahami bahwa HCP dirancang untuk mengubah perilaku yang memerlukan pendekatan secara langsung dengan pekerja.²⁷

Kesimpulan

Gangguan pendengaran akibat bising (*noise induced hearing loss*) adalah penurunan pendengaran atau tuli akibat bising yang melebihi nilai ambang batas (NAB) dilingkungan kerja. Faktor resiko yang berpengaruh pada derajat parahnya ketulian ialah intensitas bising, frekuensi, lama pajanan perhari, masa kerja, kepekaan individu, umur dan faktor lain yang dapat menimbulkan ketulian berdasarkan hal tersebut dapat dimengerti bahwa jumlah pajanan energi

bising yang diterima akan sebanding dengan kerusakan yang didapat. Secara klinis pajanan bising pada organ pendengaran dapat menimbulkan reaksi adaptasi, peningkatan ambang dengar sementara (*temporary threshold shift*) dan peningkatan ambang dengar menetap (*permanent threshold shift*).

Penurunan pendengaran akibat bising bersifat permanen/*irreversible* tidak dapat disembuhkan sehingga tidak dapat diobati dengan terapi medikamentosa. Yang dapat dilakukan adalah mencegah perburukan penurunan pendengaran dengan *hearing conservation program* (HCP) yaitu dengan cara pengukuran kebisingan (*monitoring*), mengurangi faktor resiko kebisingan, pengukuran audiometri secara berkala, pengendalian kebisingan, pendidikan pekerja, dan pencatatan untuk menghindari terjadinya NIHL. Data penelitian menunjukkan bahwa ada penurunan signifikan pada angka kejadian NIHL yang diintervensi dengan perilaku pencegahan.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman tatalaksana kesehatan kerja penyakit THT akibat kerja. Jakarta: Kemenkes RI; 2011.
2. Mathur N. Noise induced hearing loss treatment & management in canada. NJC. 2012;12(2):2-16.
3. Komnas Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian. Gangguan pendengaran. Jakarta: Komnas Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian; 2013.
4. Nandi SS, Dhattrak SV. Occupational noise induced hearing loss in india. IJOM [internet]. 2008 [diakses tanggal 10 september 2017]. Tersedia dari: <http://www.indianjournaloccupationalmedicine.acc.in/aff/ic.html>.
5. Enriquez. Basic Otolaryngology. J Department of Otorhinolaryngology. 1993;2(1):23-5.
6. American Hearing Research Foundation. Noise Induced Hearing Loss. New york: American Hearing Research Foundation; 2012.
7. Adams G, Boies L, Higler P. Boies buku ajar penyakit THT. Jakarta: EGC; 1997.
8. Kirchner DB. Occupational noise induced hearing loss. AMJIM [internet]. 2012 [diakses tanggal 11 september 2017]. Tersedia dari: <http://www.americanjournalinternationalmedicineoccupationalandenvirotment.acc/bb1/33e/html>.
9. Alberti PW. Occupational hearing loss. dalam: Snow JB, editor. Ballenger's manual of otorhinolaryngology head and neck surgery. Edisi ke-7. London: BC Decker; 2003.
10. Nelson D, Nelson R, Concha-Barrientos M, Fingerhu M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. AMJIM. 2005;1(1):1-15.
11. Dobie R. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss. Dalam: Snow JB, editor. Ballenger's manual of otorhinolaryngology head and neck surgery. Edisi ke-7. London : BC Decker; 2003.
12. Schwaber M. Trauma to the middle ear, inner ear, and temporal bone. Dalam: Snow JB, editor. Ballenger's manual of otorhinolaryngology head and neck surgery. Edisi ke-7. London: BC Decker; 2003.
13. Altmann J. Acoustic weapons a prospective assessment. Science and Global Security. 2001;9(1):165-234.
14. Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI no. KEP-51/ Men/1999 tentang nilai ambang batas faktor fisika di tempat kerja. 1999.
15. Ologe F, Olajide T, Nwawolo C, Oyejola B. Deterioration of noiseinduced hearing loss among bottling factory workers. J JOLO. 2008;8(1):6-9.
16. Hall dan Lewis. Diagnostic audiology, hearing aids and habilitation options. Dalam: Snow JB, editor. Ballenger's manual of otorhinolaryngology head and neck surgery. Edisi ke-7. London: BC Decker; 2003.
17. Joem. Noise induced hearing loss. J hearing american. 2003;45(1):19-21.
18. Johns M, Martin WH. Dangerous decibels educator resource guide. Oregon Health and Science University [internet]. 2015 [diakses tanggal 12 november 2017]. Tersedia dari: <http://www.journalearprevention.com>.

19. Rajgurur R. Military aircrew and noise induced hearing loss: prevention and management. *AMJ*. 2013;84(1):12-6.
20. Chen JD, Tsai JY. Hearing loss among workers at an oil refinery in Taiwan. *J Taiwan*. 2013;58(1):5-8.
21. El Dib, Mathew JL, Martins RH. Interventions to promote the wearing of hearing protection. *J JROA*. 2012;4(3):1-14.
22. Clark SJ, Davis MM, Paul IM, Sekhar DL, Singer DC. Parental perspectives on adolescent hearing loss risk and prevention. *J JAMA*. 2014;140(1):2-8.
23. Breinbauer HA, Anabalon JL, Gutierrez D, Olivares C, Caro J. Output capabilities of personal music players and assessment of preferred listening levels of test subjects. *TL J American*. 2012;122(2):17-9.
24. Media elektronik internet. Google search picture [internet]. 2015 [disitasi tanggal 10 november 2017]. Tersedia di <https://www.google.com/searchNIHLpicture.com>.
25. Caro J. Effectivication of desible in musician of american. *TL J*. 2012;2(7):9-16.
26. Ivory R, Kane R, Diaz RC. Noise induced hearing loss: a recreational noise perspective. *J OHOS*. 2014;22(2):4-8.
27. Keppler H, Ingeborg D, Bart V, Sofie D. The effects of a hearing education program on recreational noise exposure, attitudes and beliefs toward noise, hearing loss, and hearing protector devices in young adults. [internet]. USA: Noise Health national american; 2015 (diakses 12 november 2017). Tersedia dari: <http://www.noisehealthnationalamericanofprevention/inducedhearingloss/acc/dd/dsafa/ht/html>.